SALMO SALAR LIN.,

SEINE PARASITENFAUNA UND SEINE ERNÄHRUNG IM MEER UND IM SÜSSWASSER.

EINE PARASITOLOGISCH-BIOLOGISCHE STUDIE.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER UNIVERSITÄT BASEL

VORGELEGT VON

FRIEDRICH AUGUST HEITZ

AUS BASEL.

STUTTGART 1917

E. SCHWEIZERBART'SCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG

NÄGELE & DR. SPROESSER

SALMO SALAR LIN.,

SEINE PARASITENFAUNA UND SEINE ERNÄHRUNG IM MEER UND IM SÜSSWASSER.

EINE PARASITOLOGISCH-BIOLOGISCHE STUDIE.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER UNIVERSITÄT BASEL

VORGELEGT VON

FRIEDRICH AUGUST HEITZ

AUS BASEL.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

STUTTGART 1917

E. SCHWEIZERBART'SCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG

NÄGELE & DR. SPROESSER

Genehmigt von der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung der philosophischen Fakultät auf Antrag der Herren Professor Dr. FR. ZSCHOKKE und Dr. P. STEINMANN.

Prof. Dr. FR. FICHTER
Dekan.

Basel, den 26. Januar 1916.

MEINEN LIEBEN ELTERN

Inhalt.

I. Einleitung: 1

1. Vorwort 1
2. Die Ernährung von *Salmo salar* in verschiedenen Altersstadien sowie im Meer und im Süßwasser. 4
3. Chronologische Übersicht der Autoren, die *Salmo salar* nach Parasiten durchforscht oder wenigstens Parasiten aus dem Lachs erwähnt und beschrieben haben. 15
4. Geschichtliches über die Erforschung der Parasitenfauna des Lachses. 21

II. Systematischer Teil: 28

1. Vorbemerkungen. 28
2. Entoparasiten: 29
   a. *Trematoden* 29
   b. *Cestoden* 39
   c. *Nematoden* 55
   d. *Acanthocephalen* 62
   e. Parasiten aus amerikanischen und asiatischen Lachsen . . . 78
3. Ectoparasiten: 81
   a. *Hirudineen* 82
   b. *Copepoden* 82

III. Vergleichend-faunistischer Teil: 85

1. Der Rheinlachs und seine Parasitenfauna 85
2. Die Parasitenfauna anderer Lachse und Lachsarten. 100
3. Die Parasitenfaunen einiger anderer Wanderfische. 114

IV. Geographischer Teil. 121

V. Zusammenfassung der Resultate. 128

VI. Litteraturverzeichnis und Figurenerklärung. . . 133

Vita.

I. Einleitung.

1. Vorwort.

Friedrich Miescher (66) sprach, auf seine eingehenden Untersuchungen gestützt, den Satz aus:

„Der Rheinlachs nimmt vom Aufsteigen aus dem Meere bis er verlaicht hat, niemals Nahrung zu sich, und auch nachher in der Regel nicht."

Friedrich Zschokke (110, 111, 112, 114) suchte den Befund Mieschers parasitologisch zu stützen, in dem Sinn, daß er aus der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung der Parasitenfauna von Salmo salar aus verschiedenen Gewässern Rückschlüsse auf die Ernährungsweise des Fisches im Meer und in den einzelnen Strömen zu ziehen suchte. Er kam auch auf diesem Wege zu dem Schlusse:

„Der Lachs nimmt im Süßwasser keine Nahrung zu sich, wenigstens nicht beim Aufsteigen und während des Laichens."

Seit diesen beiden Arbeiten erschienen solche vieler anderer Forscher, besonders englischer, schottischer und holländischer Nationalität, die sich teils für, teils gegen diese auf Grund genauer Untersuchungen gewonnenen Ansichten aussprachen. Bis zum heutigen Tage herrschen über das Fressen oder Fasten des Lachses im Süßwasser noch geteilte Ansichten.

Es schien deshalb wünschenswert, die Untersuchungen Zschokkes auf möglichst breiter Basis weiterzuführen, um auf diese Weise zu einem möglichst klaren Resultate zu kommen. Anlaß zu dieser Arbeit hat aber auch der Umstand gegeben, daß der Lachsreichtum des Rheines langsam im Abnehmen begriffen ist infolge der immer größeren Einschränkung des einstmaligen

Laichgebietes. Dem Lachs, der einst in unzähligen Scharen durch die Aare, die Reuß und die Limmat bis an den Fuß der Alpen zum Laichen zog, ist durch die Stauwehre von Fabriken aller Art, hauptsächlich aber durch die vielen Elektrizitätswerke das Gebiet solchermaßen eingeschränkt worden, daß ihm vom Rheinoberlauf sozusagen nur noch die kurze Strecke von Augst bis Basel geblieben ist.

Aus diesem und aus dem vorher angedeuteten Grunde habe ich die Arbeit über den Lachs begonnen und mir eine Frage gestellt, die ich zunächst am Rheinlachs, dann aber auch an Lachsen anderer Gewässer zu lösen suchte. Die Frage lautet:

Lassen sich aus der Parasitenfauna des Rheinlachses und aus den Parasitenfaunen der Lachse anderer Gewässer und durch Vergleichung dieser Faunen miteinander Rückschlüsse auf die Ernährungsweise von Salmo salar ziehen?

Oder allgemein:

Welchen Wert für ernährungs-biologische Erörterungen haben parasitologisch-faunistische Befunde?

Ende Sommersemester 1912 begann ich meine Untersuchungen. Den hiesigen Verhältnissen entsprechend konnte ich reichlicheres Fischmaterial nur jeweilen während den Herbst- und Wintermonaten sammeln. In den Frühlings- und Sommermonaten gelangten nur wenige Eingeweide zur Bearbeitung, hauptsächlich von nichtschweizerischen Lachsen. Im ganzen wurden 200 Lachseingeweide untersucht, die nach ihrer Herkunft sich folgendermaßen verteilen:

aus dem Oberrhein:	128	Flußgebiet des Rheines: 170
„ „ Mittelrhein:	8	
„ „ Unterrhein (inkl. Rheinmünd.):	17	
„ der Mosel (Alzet):	17	
„ „ Weser:	21	30
„ „ Loire:	5	
„ Norwegen:	4	
	Total: 200	

Zu statistischen Zwecken hat mir Herr Professor Dr. Fr.

Zschokke auch sein Material in freundlichster Weise überlassen, was hauptsächlich im Kapitel über Häufigkeit, Zahl und Herkunft der Lachsparasiten Verwertung finden soll. An dieser Stelle sei, um eine vollständige Übersicht über sämtliche in Basel gesammelten Parasiten zu gewinnen, auch dieses Material angeführt:

1889:	45	Lachse	aus	dem	Rhein.	
1891:	129	„	„	„	„	(inkl. die 45 von 1889).
	34	„	„	der	Ostsee.	
1896:	5	„	„	dem	Mittel- und Oberrhein.	
1896:	3	„	„	„	Holländerrhein.	
	10	„	„	der	Nordsee.	
Total:	181	Lachse.				

Die von Hausmann (35) im Jahre 1897 untersuchten Lachse (20 Exemplare) rechne ich nicht mit, da sich die parasitologische Untersuchung nur auf Trematoden bezieht.

Zählen wir die von Zschokke und von mir nach Parasiten durchforschten Lachse zusammen, so erhalten wir die Summe von 381 Lachsen, wovon 307 aus dem Rheingebiet und 74 aus anderen Gewässern, teils aus Flüssen, teils aus dem Meere stammen.

Das zu untersuchende Material, die Fischeingeweide, wurde mir von Basler Fischhändlern bereitwilligst zur Verfügung gestellt. So weit es angängig war, trennte man den Darm beim After los und zog mit dem ebenfalls vom Körper losgetrennten Kopfe den Darm und alle daranhängenden Organe, wie Leber, Milz, Geschlechtsdrüsen, heraus. So bekam ich wenigstens die gesamten Eingeweide und wahrscheinlich auch damit die Großzahl der Leibeshöhlenparasiten. Was in der Leibeshöhle davon zurückblieb, konnte natürlich nicht konstatiert werden, doch wird meines Ermessens nicht viel verloren gegangen sein. Die meisten Parasiten dieser Art befinden sich doch eingekapselt in und an den verschiedener Drüsen, sowie am Darm und zwischen den Pylorusanhängen.

Dann und wann konnte ich auch aus Gasthöfen eine Anzahl Eingeweide erhalten.

Einige Male entnahm ich gleich an Ort und Stelle des Fanges am Rhein dem frisch eingebrachten Lachse etwas Blut, um nach Blutparasiten zu forschen. Die Ergebnisse waren stets negativ.

An dieser Stelle möchte ich allen, die diese Arbeit mit Rat und

Tat förderten, herzlich danken. Vor allem sei meinem hochverehrten Lehrer, Professor Dr. Fr. Zschokke, mein tiefgefühltester Dank ausgesprochen. Mit unermüdlicher Hingabe überwachte er meine Arbeiten, ermunterte und förderte mich durch wertvolle Ratschläge und gestattete mir, stetsfort seine reichhaltige Sammlung von Parasitenliteratur in vollem Maße in Anspruch nehmen zu dürfen. Dank seinem freundlichen Entgegenkommen stand mir, besonders während der Kriegszeit, die stark hemmend auf die Ausführung der Arbeit einwirkte, die zoologische Anstalt auch in den verschiedenen Universitätsferien stets zur Verfügung, so daß ich trotz starker Inanspruchnahme meiner Zeit durch den Grenzbesetzungsdienst 1914/1915 meine Arbeit fördern konnte. Seine reichen Erfahrungen im Gebiete der Parasitologie durfte ich, besonders während der gemeinsamen Arbeit bei den Untersuchungen der Salmonidenparasiten aus Kamtschatka, in weitgehendstem Maße genießen.

Den aufrichtigsten Dank schulde ich auch Herrn Dr. C. von Janicki, der stets mit regem Interesse und Anteil den Fortschritt meiner Arbeit verfolgte und mit Rat und Tat gerne aushalf.

Ferner möchte ich auch den beiden Basler Fischhändlern, den Herren Christen und Glaser meinen besten Dank aussprechen. Besonders die Firma Christen überließ mir für meine Untersuchungen in uneigennützigster Weise ein reiches Material und suchte meinen Wünschen zuvorkommend gerecht zu werden.

2. Die Ernährung von Salmo salar in verschiedenen Altersstadien sowie im Meer und Fluss.

Die folgenden Zeilen sollen unsere Kenntnisse über die Ernährung und die Nahrung des Lachses in seinen verschiedenen Altersstadien und an seinen verschiedenen Aufenthaltsorten (Meer und Fluß) zusammenfassen. Es wird sich ergeben, daß über die Ernährungsfragen von Salmo salar noch sehr widerstreitende Ansichten herrschen.

a) Der Jungfisch im Süßwasser:

Je nach der Temperatur des Wassers und je nach der allgemeinen Witterung verlassen die jungen Lachse nach 45—148 Tagen die Eihaut. Als winzige Tiere, noch mit dem Dottersack

behaftet, der ihnen die erste Nahrung spendet, kommen sie zur Welt. Durch die allmähliche Resorption des Dotters erhalten sie auch eine immer größer werdende Beweglichkeit, bis sie zuletzt selbst auf die Nahrungssuche ausziehen können. Der ganze Reichtum der Schlamm- und Bodenfauna eines Bergbaches steht dem unersättlichen Lächsling zur Verfügung. Je größer der Fisch wird, desto größer wird auch seine Freßlust. Nicht das Plankton, das im fließenden Wasser gering an Menge ist, sondern die Lebewesen unter Steinen und Pflanzen dienen ihm vorwiegend zur Nahrung. Das folgende Verzeichnis möge über die Reichhaltigkeit der Nahrung des Junglachses Aufschluß geben.

Nach Hoek (40, 41): Larven von *Chironomus, Baetis, Simulium, Perla, Hydropsyche, Cloe, Ephemerella*; Dipteren; Insekten; selten *Ancylus* (Gehäuse mit Schnecke); Insekteneier. Kein Plankton: weder Daphniden nach Copepoden.

Nach Fritsch (24): *Baetis, Hydropsyche, Cloe, Chironomus, Simulium,* Ameisen, *Glossosoma, Potamanthus, Oligoplectrum, Perla, Sericostoma*; *Rhizotrogus* (Käfer). Seltener und im Gegensatz zu Hoek: *Asellus aquaticus*; *Ancylus* und Spinnen. Dann und wann auch Lachseier, die die Jungfische von dem Gelege der Alten rauben.

Nach Mc. Intosh (64): Käfer, Fliegen, Insektenlarven und kleine Crustaceen.

Nach Seligo (92): Mücken und andere Insektenlarven; auch kleinere Krebsarten.

b) Ernährung des absteigenden Junglachses:

Als 11—21 cm lange Tierchen wandern die Lachse allmählich dem Meere zu, unterwegs stets Nahrung zu sich nehmend, die aber nach und nach in ihrer Zusammensetzung wechselt. Hoek hat gezeigt, daß in den Bächen und Flüssen Insekten und Insektenlarven die Hauptnahrung bilden. Je mehr die Fische aber gegen das Meer hinabsteigen, desto mehr wenden sie sich dem Plankton zu. In der Flußmündung lebt der Lächsling von der reichhaltigen Brackwasserfauna. Kruster aller Art müssen seinen Hunger befriedigen, vor allem *Gammarus locusta, Crangon vulgaris* und der Schizopode *Mysis vulgaris.*

c) Ernährung des Lachses während des ersten Meeraufenthaltes:

Ins Meer gelangt, verschwinden die Jungfische in der Tiefe und sind dadurch unseren Beobachtungen entzogen. Hinsichtlich der Ernährung können wir nur Vermutungen aussprechen, die sich auf die spärlichen Funde stützen. Von verschiedener Seite ist versucht worden, Klarheit in diesen Teil des Lachslebens hineinzubringen, mit wechselndem Erfolg. Alle Forscher stimmen darin überein, daß die Lachse, die europäischen wie die amerikanisch-asiatischen, im Meere ungemein gefräßige Tiere sind.

Murray (39) hat versucht nachzuweisen, wo und wann sich die Lachse im Meere ernähren. In der eigentümlichen Erscheinung, daß, wenn die Fangergebnisse der Heringe an der Küste gering sind, auch die Lachse in geringer Zahl sich zur Flußwanderung einstellen, vermutete Murray irgend welchen Zusammenhang und fand in der Tat einen solchen. An der Grenze zwischen untiefem Wasser und der eigentlichen Tiefsee, in einer Tiefe von 180—200 m, liegt eine Schlammzone, die einer ungeheuren Menge von Mollusken und Krustern zum Lebensbezirk dient. Die hauptsächlichsten und unerschöpflichen „Weidegründe" liegen nördlich von Schottland bis hinüber nach Norwegen. Gezeiten und Stürme, die das Meer bis auf den Grund aufwühlen, bringen die Bewohner dieser Schlammregion, besonders Schizopoden und Copepoden, in die oberen Wasserschichten, wo sie den hungrigen Heringen und Junglachsen zum Opfer fallen.

Nach den Untersuchungen von Murray (39) scheint nun diese Nahrungsquelle irgendwie gelähmt gewesen zu sein. Beide Fischarten konnten sich nicht genügend ernähren und blieben deshalb im Meere zurück, um die Periode der Ernährung zu verlängern statt an der Küste zu erscheinen.

d) Ernährung der älteren Lachse im Meere:

Auf diesen obengeschilderten Weidegründen halten sich auch die älteren und alten Lachse, die schon manche Wanderfahrt hinter sich haben, auf. Sie machen vor allem Jagd auf die kleineren und schwächeren Tieren, die sich auf den Futterplätzen einstellen. In großer Menge fallen Heringe, Stinte, Stichlinge und Hornhechte dem gefräßigen Lachs zum Opfer.

Vom Ostseelachs ist bekannt, daß er zum Nahrungserwerb oft

weite Wanderungen unternimmt. Seligo (92) vermutet sogar, daß er das Ostseebecken zeitweilig verläßt, um in der Nordsee nach geeigneter Nahrung zu suchen. Sprotten, Heringe, Tobiasfischchen, Stichlinge und auch junge Dorsche werden in seinem Magen in großer Zahl gefunden.

Nebenbei sei bemerkt, daß sich an diesen Futterplätzen auch die verschiedenen Feinde des Lachses, Delphine, Haie und auch Seehunde einstellen.

Wir können im allgemeinen sagen, daß sich der Lachs im Meere stets in größerer Tiefe und also in kälteren Schichten aufhält, nicht ferne von der Küste, dort ungemein viel frißt, rasch an Größe und Gewicht zunimmt und sich so auf seine erste, oder auch letzte, Reise ins Süßwasser, Kräfte sammelnd, vorbereitet.

Wie lange Salmo salar sich ununterbrochen der Mästung hingibt, darüber bestehen ebenfalls noch Zweifel. Wahrscheinlich tritt er nicht vor dem 3. oder 4. Lebensjahre seine erste Bergreise an. Auch über die Zahl der Wanderungen im Leben eines Lachses und besonders über die Zeitdauer des Meeraufenthaltes zwischen den einzelnen Süßwasserreisen besitzen wir noch keine einwandfreien Kenntnisse. Nach amerikanischer Ansicht wandern die Lachse alle 2 Jahre, nach schwedischer (Landmark 1892, [22]) alle Jahre. Wieder anders lauten die Angaben Mieschers (66) für den Rheinlachs: der Lachs mache in seinem Leben im Maximum 3 Laichzeiten resp. 3 Wanderungen durch; zwischen den einzelnen Zeiten können beim Männchen 2, beim Weibchen 2—3 Jahre verstreichen. Allgemein zieht dieser Forscher folgenden Schluß: „Es scheinen die Wanderungsgewohnheiten von Stromgebiet zu Stromgebiet verschieden zu sein, vielleicht je nach der Länge des Weges im Strome und nach der Ausdehnung des Verbreitungsgebietes im Meere."

e) Ernährung des in den Fluß zum Laichen aufsteigenden Lachses:

Dieser Punkt im Leben des Lachses ist noch sehr unsicher. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß der Lachs, wie alle Salmoniden und manche andere Wanderfische, zur Laichzeit ganz oder fast ganz der Nahrung entsagt. „Er (der Rheinlachs) führt uns den großartigsten und ergiebigsten Hungerversuch vor, den die Physiologie kennt (Miescher)". Nach zahlreichen Untersuchungen scheint sich die Fastenzeit des Lachses über lange Perioden zu erstrecken.

Schon vor Miescher haben mehrere Forscher darauf hingewiesen, daß der Lachs im Süßwasser faste. Nach Miescher wurde der Streit um diese Frage fortgesetzt. Ich gebe im folgenden eine Zusammenstellung fremder und eigener Beobachtungen und Ansichten, die zur Lösung der Frage beitragen können.

Vorausgeschickt seien einige Angaben älteren Datums:

Rondelet (1507—1566): Der Lachs wird im Flusse fett.

Willoughby (1635—1676): Der zurückgehende Lachs ist mager.

Knox (44): Der Lachs nimmt im Fluß keine Nahrung mehr auf, wenn er einmal im Meer gewesen ist.

Owen (81): Der Süßwasserlachs frißt gierig, hat aber die Gewohnheit, die Nahrung bei der Gefangennahme wieder auszubrechen.

v. Siebold (93): „Ich kann es hier nicht umgehen, daß man bei der Untersuchung und Beschreibung des Verdauungsapparates der Salmoneer es bisher ganz unbeachtet gelassen hat, daß diese Fische vor und während ihrer Laichzeit wochenlang nichts fressen, wobei sich ihr Magen ungemein eng zusammenzieht."

Mc. Intosh (64): Taylachs nicht vollständig fastend, sondern gelegentlich, wenn auch in größeren Zwischenräumen und ohne Gefräßigkeit Nahrung aufnehmend, wie der Mageninhalt beweist. Alte Lachse nur den bekannten, zähen Schleim. Zehnmal fanden sich Skelettstücke von Fischen, Bruchstücke kleiner Kruster, Insekten. Über 100 Lachse untersucht.

Barfurth (4): 20 Rheinlachse untersucht. Oesophag und Magen enthielten nur einen weißen, zähen Schleim. In keinem Teil des ganzen Verdauungsapparates fand sich etwas, was auf die Einnahme irgend welcher konsistenter Nahrung hätte schließen lassen (Laichlachse). September bis Dezember immer das gleiche Resultat. Nur dann und wann Holzteilchen, Pflanzenfasern. Bei 3 Wintersalmen aus dem Unterrhein noch Nahrungsreste (Insektenteile, Insektenlarven, Cycloidschuppen). Nach Privatmitteilungen von Fischern: in Lachsen aus der Mündung des Rheines zuweilen Fischteile *(Clupea harengus)* gefunden; weiter oben aber nie. Barfurth zitiert noch folgende Angaben über diesen Punkt:

Bertram (1865): Hunderte von Fischen untersucht und nur selten Spuren von Nahrung gefunden.

Buckland: Große Zahl von Lachsen untersucht und die Eingeweide immer leer von Futter gefunden, nur oft besetzt mit Eingeweidewürmern.

Zitieren wir nun die neueren Forschungsergebnisse:

Miescher (66): Der Rheinlachs nimmt vom Aufsteigen aus dem Meer, bis er verlaicht hat, niemals Nahrung zu sich, und auch nachher in der Regel nicht. Meersalme (Nord- und Ostsee) viel Nahrung. Schon bei Salmen der Flußmündung Speiseröhre und Magenwände kontrahiert. Selten Nahrungsreste. Gelegentlich Steinchen, Grashalme, Pflanzenstengel, welche mit dem Flußwasser eingedrungen und geschluckt wurden, im Oesophag oder Magen. Einmal im Dünndarm eine ziemlich große Insektenlarve, aber gänzlich unverdaut und intakt. In Speiseröhre und Magen nur zäher Schleim; desgleichen im Darm. Niemals Spuren von Verdauung. Gallenblase stets leer.

Nach dem Laichen zur großen Seltenheit beim Rückwandern Nahrung zu sich nehmend. Nur einmal Reste von 2 Fischen (wahrscheinlich *Leuciscus)* im Magen getroffen. Magen etwas erweitert mit etwas dünnem Sekret von saurer Reaktion. Abgelaichte Lachse kehren trotz excessivster Abmagerung zum Meersalmtypus zurück. Die Degenerationsbilder schwinden.

Zschokke (112): in Oesophag, Magen und Darm nur Schleim. In 129 Lachsen nur einmal im Dünndarm Pflanzenfasern und einmal ein oberflächlich verdauter *Gammarus pulex*. Einmal im Magen eines holländischen Lachses Reste eines Sandaales.

Fritsch (24): Aufziehende Elbelachse immer mit leerem Magen; nur gelber, zäher Schleim. In mehr als 100 Exemplaren keine Nahrung gefunden. An den Einlagerplätzen soll er gelegentlich nach Insekten schnappen (Zeitvertreib). Nach dem Laichen als „Tuloc“ (= Vagabund) wieder dann und wann Nahrung zu sich nehmend; verschiedene Insekten uud Insektenlarven. Einmal ein alter Lachs mit Jungen zusammengesperrt; fraß 2 davon.

Hoek (38): Mit wenigen Ausnahmen (7 von ca. 200) haben sämtliche in Holland gefangenen Lachse einen leeren Magen.

Magen englumig mit gefalteten Wänden; Darmepithel zerstört, auch schon bei Winterlachsen. Die zeitliche Rückbildung des Verdauungsapparates schon im Meer beginnend. Die abgelaichten Fische, sog. „Hengste", vollkommen leeren Magen. Nur einmal einen *Gammarus pulex*; wahrscheinlich mit dem Respirationswasser in den Schlund gekommen und geschluckt worden. Im Darm keine Nahrungsrückstände, nur klebriger Schleim. Fettbelag an den Appendices pyloricae fehlt vollständig. Keine Parasiten mehr.

Paton und Archer (83): Schottische und englische Lachse im Süßwasser keine Nahrung zu sich nehmend. Entartung der Magen- und Darmschleimhaut. Fäulnisbakterien im Darm des aufsteigenden Lachses, besonders im Oberlauf des Flusses, sehr zahlreich, da die zerstörenden Säuren fehlen. Fett schwindet. Bevor der Fisch ins Meer kommt, ist er wieder hergestellt.

Gulland (31): 118 Lachse (Schottland) untersucht, aus Meer, Flußmündung, Fluß (aufsteigend und rückwandernd). Im Süßwasser sind Magen und Darm krankhaft verändert, so daß eine Nahrungsaufnahme unmöglich ist. Magenschleimhaut degeneriert. Entzündung weiter schreitend, je höher der Fisch wandert. Gallenblase leer; sie füllt sich erst wieder langsam beim Absteigen, ein Zeichen, daß die Leber auch wieder beginnt zu arbeiten. Süßwasseraufenthalt ist nicht schuld daran, da diese Vorgänge schon im Meere beginnen und da beinahe alles wieder regeneriert ist, bevor die absteigenden Lachse ins Meer gelangen, wenigstens der Magen. Laichprozess wirkt hier bestimmend.

Brown (14): Im Meer: klare, sauer reagierende Flüssigkeit im Magen. Nahrung. Kein gelber Schleim. Im Süßwasser: Darm mehr oder weniger mit gelbem Schleim gefüllt. Entzündung der Schleimhäute. Absorption des Fettes. Keine Nahrung. Resultat: der Lachs ist im Süßwasser nicht in der Lage, so gefräßig zu sein wie im Meer. Doch kann er gelegentlich fressen, was abhängig ist von Klima, Lage, Temperatur und Menge des Wassers.

Barton (5): Entzündung des Epithels im Darm und Magen auf post-mortale Wirkung zurückzuführen. Darmepithel bei

gesunden Fischen vollständig intakt. Auch im Flußoberlauf keine krankhaften Erscheinungen. Ist damit im Gegensatz zur Ansicht Gullands.

Gulland (32): Antwort auf Barton. Besteht auf seinen Funden, die auch prae-morte gemacht wurden.

Barton (6): Der abgelaichte Lachs kann wieder Futter nehmen, was er auch, wenn auch spärlich, tut. Fettkügelchen im Darm beweisen das. Infusorien und andere niedere Tiere dienen zur Nahrung.

Tosh (99): Der Lachs frißt in einem so kurzen Fluß wie der Tweed nichts, außer in ungewöhnlichen Verhältnissen, wenn er dadurch zu einem längeren Aufenthalt im Süßwasser gezwungen wird.

Mc. Murrich: Die Vertreter der Gattung *Oncorhynchus* in Nordamerika und Alaska nehmen im Fluß nie Nahrung zu sich. Darm zusammengeschrumpft, Magen kaum unterscheidbar.

Schmidt (116): Die *Oncorhynchus*-Arten ernähren sich in den asiatischen Flüssen (Amur, etc.) gar nicht. Magen und Darm zusammengeschrumpft und die Schleimhaut degeneriert.

Diesen verschiedenen Beobachtungen und Forschungsresultaten will ich zum Schlusse noch meine eigenen Erfahrungen angliedern, die ich an Lachsen aus verschiedenen Flußgebieten machen konnte.

N o r w e g e r l a c h s e (4 Individuen) aus dem Meer: 3 enthielten viele Nahrungsreste, halb verdaute Fische, Schuppen, Otolithen in Magen und Darm. Nur sehr wenig Schleim. Das vierte Individuum besaß keinerlei Nahrungsreste; die Ovarien waren aber schon ziemlich groß.

W e s e r l a c h s (21 Individuen): alle aufsteigend oder laichend: Im Magen und Darm nie Nahrungsreste. Im Oesophag und Magen wenig wässeriger, im Pylorusteil des Darmes und im Dünndarm oft körniger, zäher Schleim.

L o i r e l a c h s (5 Individuen, davon 4 laichreife aus dem Oberlauf und ein mit noch wenig entwickelten Ovarien aus dem Unterlauf): keine Spuren von Nahrung. Stets nur zäher gelblichweißer bis orangegelber Schleim.

R h e i n l a c h s (inklusiv Mosel-): Von den 170 untersuchten Lachsen wiesen nur 12 im Oesophag oder Magen, in Schleim

eingeschlossen, pflanzliche Bestandteile auf: Holzfasern, Grashalme, Holzstückchen (Hälfte eines Bleistifts), Hüllen von Getreidekörnern. Dann fanden sich noch etwa kleine Steinchen, Kohlenstückchen, Erde etc. Tierische Bestandteile wurden nur in 3 Lachsen vorgefunden: in einem Oberrheinlachs Puppengehäuse von Phryganiden *(Micrasema minimum)*; in einem Lachs des Mittelrheins Reste von Milben; in einem abgelaichten Lachs des Oberrheins im Oesophag und Magen eine, schwach von der Verdauung angegriffene, kleine Forelle.

Alle übrigen 156 Lachse wiesen in ihrem Verdauungstraktus keinerlei Spuren irgendwelcher Nahrung auf. Hervorgehoben sei dabei, daß, übereinstimmend mit Hoeks Befunde, keiner der 17 Lachse aus der Rheinmündung Speisereste mariner Herkunft in seinem Darm enthielt.

Die pflanzlichen Bestandteile rühren sicher alle vom Respirationswasser her und sind zufällig in den Oesophag geraten. Unwillkürlich werden solche Gegenstände geschluckt und bleiben dann, in Schleim vollständig eingehüllt, meistens im Oesophag, seltener im Magen, aufbewahrt. Oft war der Schleim des Oesophages und Magens wässerig und fast durchsichtig klar, was wieder dem Eindringen von Wasser zuzuschreiben ist.

Auch die tierischen Körper mögen zufällig in den Magen gelangt sein, denn neben Pflanzenteilen können ebensogut auch Tiere, freiherumtreibende, von der Strömung fortgerissene Bodenformen, wie die Phryganidenlarven und Milben, in den Bereich des Atmungswassers eines Fisches gelangt und von ihm geschluckt worden sein. Die Eingeweide, die die kleine Forelle beherbergten, stammten von einem abgelaichten, großen Rogner des Oberrheines, der Ende Dezember 1912 bei Augst oberhalb Basel gefangen wurde. Ich hatte Gelegenheit, die Geschlechtsorgane des betreffenden Lachses zu untersuchen. Die Ovarien zeigten schon wieder ein kompakteres Gefüge (diejenigen ganz frisch abgelaichter Lachse sind noch locker und stark in die Länge gezogen). Da und dort fanden sich in den Ovarien noch einzelne Eier.

Außer den wenigen genannten Fremdkörpern enthielten Oesophag, Magen und Darm stets, wie schon erwähnt, den bekannten Schleim, dessen Aussehen schon von Mc. Intosh, Miescher, Fritsch, Hoek und vielen anderen Lachsforschern beschrieben

wurde. Aufgefallen ist mir, daß die Darmschleimhaut, speziell die des Dünndarmes sehr oft wie verbrannt aussah.

Es mag hier noch auf einen Punkt hingewiesen werden, der je und je als ein Zeichen des Fastens oder Fressens im Süßwasser angesehen wurde und zu der Ansicht geführt hat, daß der Lachs in einigen Flüssen fresse, in anderen faste. Es ist dies der Lachsfang mit der Angel, der in Schottland sich geradezu zu einem Sport ausgebildet hat.

Ostsee:

Nordquist (nach Zschokke, 112): in Finnland in verschiedenen Flüssen das Verhalten verschieden: in einigen frißt er, in anderen nicht, was deutlich beim Angeln hervortritt.

Lönnberg (58): Die Ostseelachse, die in Schweden aufsteigen, sind nicht mit der Angel zu fangen. Er bezweifelt, daß diejenigen Fische, die in Norwegen und Schottland an die Angel gehen, reife Tiere sind; er hält sie für sterile Formen.

Nordquist (75): An der Ostseeküste wird der Lachs auch geangelt; er reißt sich etwa los und behält den Haken im Schlund.

Schottland:

1901 wird aus Schottland gemeldet, daß die Angelfischerei auf Lachs in hoher Blüte stehe (22).

1902 wird auf die norwegischen Flüsse hingewiesen, daß diese sich im Unterlauf sehr für den Lachsangelsport eigneten, besser als die schottischen Flüsse, in denen fast kein Tier mehr gefangen werde (22).

Canada sucht 1900 Propaganda für die Lachsflüsse Labradors zu machen, dem Sportangler reiche Beute versichernd (22).

Mc. Murrich (65): Die *Oncorhynchus*-Arten von Nordamerika lassen sich nicht mit der Angel fangen.

Rheingebiet:

1875: ein Engländer fing bei Schaffhausen mit der Angel einen großen Lachs (22).

1897: im Neckar ein Lachs (?) mit der Angel gefangen (22).

1897: im Rheinfallbecken (Schaffhausen) ein großer Lachs an der Angel gefangen, der sich aber wieder losreißen konnte (22).

1899: in der Nahe (Nebenfluß des Rheines) ein Lachs mit der Angelrute mittelst eines kleinen Fischchens gefangen (22).

1899: bei Murg (Oberrhein): dito (22).

1910: die St. Jakobslachse in der Wiese (Nebenfluß des Rheines unterhalb Basel) sehr zahlreich. Ein Sportfischer hat in einer Stunde 3 Individuen mit der Angel gefangen (23).

Sehen wir zum Schlusse noch, wie Miescher (66) diesem Punkte gegenübersteht.

„Ich habe zu wiederholten Malen versichern hören, daß während der Laichmonate in den kleinen Flüssen unweit Basel (z. B. der Wiese) zuweilen Lachse an der Angel gefangen wurden, an die sie sonst bei uns nicht anbeißen. Obschon ich mir hierüber keine sicher verbürgte Angabe habe verschaffen können, so wage ich mit Rücksicht auf meine Erfahrungen nicht, dies völlig wegzuleugnen, — aber nur für die Zeit nach dem Laichen."

Einen allgemein gültigen Schluß kann ich aus diesen hier kurz angeführten Angaben nicht ziehen. Mir scheint nur, daß stets dort das Angeln nach Lachsen erfolgreich ist, wo diese Tiere noch in kleine Flüsse einwandern können und sich deshalb in verhältnismäßig niederem Wasserstande zahlreich einfinden. Sind ihnen diese Lachsflüßchen versperrt, so müssen sie mit Laichplätzen im Hauptstrome vorlieb nehmen, wo sie sich natürlich mehr verteilen; schon aus diesem Grunde dürfte ein Angeln sehr erschwert sein.

Versuchen wir, das über die Ernährung des Lachses im Meere und auf seiner Flußreise gesammelte Material kurz in einigen Sätzen zusammenzufassen:

1. Der Junglachs ernährt sich im Süßwasser zuerst vom Inhalt seines Dottersackes, nachher von am Boden lebenden Insektenlarven und endlich von Plankton.

2. Der ins Meer ziehende Junglachs gewöhnt sich in der Flußmündung an brackische und nach und nach an marine Nahrung.

3. Im Meer unternimmt der Lachs gewöhnlich keine großen Wanderungen. Er sucht seine Weideplätze auf, die womöglich in der Nähe seines Heimatflusses liegen. Ausnahme macht vielleicht der Ostseelachs. Die Meeresnahrung besteht vorwiegend aus Kleinfischen.

4. Steigt der Lachs aus dem Meere herauf, so wird wahrscheinlich der Nahrungserwerb, d. h. die Verdauung eingestellt. Dies hängt mit dem Beginn der Entwicklung der Geschlechtsorgane eng zusammen und kann somit schon im Meere seinen Anfang nehmen.

5. Für die Annahme, daß der aufsteigende Rogner oder Milchner keine Nahrung zu sich nimmt, sprechen folgende Beobachtungen:

a) Der immer leergefundene Verdauungstraktus, in welchem Nahrungsreste fehlen. Finden sich doch gelegentlich solche, so sind sie nicht oder nur unvollständig verdaut.

b) Die Beobachtungen von Miescher über die morphologischen und physiologischen Veränderungen des Darmkanals, der Leber, Milz und Gallenblase im aufsteigenden Rheinlachs.

6. Beim absteigenden Lachs regeneriert sich langsam der Verdauungstraktus (nach Miescher, [66], Paton und Archer, [83]). Vor allem nimmt der Magen die ihm zukommende Funktion wieder auf. Auch die Leber beginnt wieder ihre Tätigkeit, was aus der sich langsam wieder füllenden Gallenblase ersichtlich ist (Gulland, [31]).

7. Der absteigende Lachs kann etwelche Nahrung zu sich nehmen, tut es aber nur in großen zeitlichen Intervallen, ohne Wahl und wahrscheinlich gänzlich inaktiv.

Es ergibt sich aus dem eben Erörterten über die Frage der Ernährung des Lachses im Süßwasser, daß das Problem noch nicht endgültig gelöst ist. Die vorliegende Arbeit will der Lösung auf parasitologischem Wege näher zu kommen suchen. Sie bildet so eine Fortsetzung und Erweiterung der Untersuchungen von Mc. Intosh (64), Zschokke (112), Fritsch (24) und Tosh (99).

Durch vergleichend-faunistische Betrachtungen der Parasitenfauna im Lachse verschiedener Meere und Flußsysteme soll auf die Ernährungsweise in den verschiedenen Wohngewässern zurückgeschlossen werden.

3. Chronologische Übersicht der Autoren, die Salmo Salar nach Parasiten durchforscht oder wenigstens Parasiten aus dem Lachs erwähnt und beschrieben haben.[1])

1602	Aldrovandus, U.	Hirudines (81) pisces maiores, et praesertim Salmones mirabiliter inficientes.
1640	Gesnerus, C.	
1686	Willoughby.	Les sangsues (81) incommodent beaucoup les saumons.

[1]) Die Zahlen entsprechen denjenigen der nachfolgenden Parasitenliste. Das erstmalige Auftreten eines Parasiten ist durch vollständigen Namen und durch die ihm zukommende Zahl der Liste angedeutet.

1741 oder 1756	Geoffroy, M.	Taenia spec. (18) (siehe: de Bomare Val. 1780).	Frankreich.
1746	Spöring, D.	Taenia continua plana fulcis longi-, tudinalibus (17).	Schweden.
[2]) 1751	Gisler (Gisolar).	Kiefenwurm des Lachses (Lernaea) (75).	Schweden.
1756	Geoffroy, M.	des sangsues (81), qui incommodent beaucoup les saumons.	
1775	Müller, L.	Lernaea salmonea Lin. (75).	Systematik.
1776	Müller, F.	75. Bothriocephalus solidus (24).	,,
1777	Müller, F.	75 (nach Gisolar 1751). Echinorhynchen (70).	,,
1779	Bloch, E.	Taenia crassa (1).	Rhein.
1780	de Bomare, Val.	18 (dans les entrailles des vers plats). 81.	Frankreich ?
1780	Müller, F.	1. Fasciola varica (33). Fasciola salmonis (34)? Echinorhynchus salmonis Müll. (64).	Ostsee.
1781	Pallas, S.	1.	Rheinu. Elbe
1782	Hermann, J.	Echinorhynchus salvelini (63).	Rhein.
1782	Goeze, E.	1. Cucullanus (46). Echinorhynchus quadrirostris Gze. (27).	Quedlinbg.
1786	Batsch, G.	1. Taenia nodosa Batsch (32).	Systematik.
1787	Goeze, E.	1. 27. 46.	,,
1787	Müller, F.	Taenia, Echinorhynchus, Cucullanus, Fasciola.	,,
1788—1806	Müller, F.	33. 64.	,,
1788	v. Schrank, P.	1. 27. 63.	,,
1788	Gmelin, Ed.	1. 24. 27. 33. 46. 63. 64. 75.	,,
1801	Rudolphi, A.	46.	,,
1802	Rudolphi, A.	1. 24. 33.	,,
1802	Bosc, G.	1. 27. 33. 46. 63. 64.	,,
1803	Zeder, H.	1. 27. 33. 46. 63. 64.	,,
1809/10	Rudolphi, A.	1. 24. 27. 33. 46. 63. 64. Distomum crenatum? (45). ? nodulosus (63?). Cucullanus? (59).	,,
1815	Oken, L.	1. 27. 33. 46. 64. 75.	Naturgesch.
1816	de Lamark, M.	1. 33. 75.	Naturgesch.
1819	Rudolphi, A.	1. 24. 27. 33. 46. Distomum appendiculatum Rud. (35). Echinorhnychus fusiformis Rud. (62).	Systematik.
1819	Leuckart, S.	1. 27.	,,
1821	Westrumb, L.	62. 63.	,,
1828	de Blainville M.	1. 27.	,,
1836	Schinz, R.	75. Kratzer, Band-, Kappen- und Plattwürmer.	Naturgesch.

[2]) Arbeiten, in denen Lachsparasiten erwähnt werden, die mir aber nicht im Original zur Verfügung standen.

1838	Drummond, L.	Tetrarhynchus grossus Rud. (= solidus Drum.) (30).	Irland
1839	Creplin, H.	Cucullanus elegans (58).	? Ostsee.
1844	Bellingham, O.	1. 28. 32. Ascaris clavata Rud. (47)	Irland.
1845	Dujardin, F.	1. 27. 33. 35. 46. 47. 58. 62. 63. 64.	Systematik.
1845	Gurlt, H.	1. 24. 27. 33. 35. 46. 62. 63. 64.	„
1847	Creplin, H.	30.	? Ostsee.
1849	Creplin, H.	30. Bothriocephalus imperfectus cysticus (3).	Systematik.
1851	Diesing, M.	1. 24. 27. 33. 46. 47. 58. 63. 64.	Systematik.
1853	Baird, W.	1. 30. Tetrarhynchus rugosus Baird (26).	England.
1854	Diesing, M.	1. 30.	Systematik.
[2]) 1858	Neumann R.	63.	Ostpreußen.
1863	Diesing, M.	1. 30.	Systematik.
1863	Mc. Intosh, C.	1. 27. 33. 46. 63. 64. Gregariniform animal (10). Tetrarhynchus spec. (28). Distomum tereticolle Rud. (36). Distomum spec. (44). Ascaris spec. (57). Lepeophtheirus Strömii Baird (76)	Tay.
1866	Giebel, C.	1. 24. 33. 46. Cysticercus spec. Giebel (21).	Systematik.
1866	Olsson, P.	1.	Ostsee.
1867/68	Olsson, P.	33. 35. Distomum ocreatum Rud. (34).	Ostsee.
[2]) 1868	Kessler, K.	1. 64.	Onegasee.
1871	v. Beneden, J.	1. 33. 34. Distomum reflexum Crepl. (38).	Nordsee.
1872	v. Hering, Ed.	1. 33. 46. 62. Echinorhynchus Anthuris Duj. (65).	Württemb.
1876	Olsson, P.	35.	Ostsee.
1878	v. Linstow, O.	46.	Hameln-Weser.
1878	v. Linstow, O.	1. 24. 27. 30. 33. 34. 35. 38. 46. 47. 58. 63. 64. Bothriocephalus cordiceps (Leidy) (4).	Systematik.
1879	Moniez, R.	Leuckartia nov. gen. Moniez (= Abothrium crassum) (1)?	Lille.
1881	Moniez R.	1?	Lille.
1884	v. Linstow, O.	46.	Hameln-(Weser).
1885	Prenant, A.	46.	Mosel.
1886	Küchenmeister, F.	Salmo salar als Zwischenwirt von Bothriocephalus latus Brems ??	
1888	v. Linstow, O.	Tetrabothrium minimum nov. spec. (larva) v. Linst. (22).	Göttingen.
1889	Kerbert, C.	Findet d. Larven v. Bothriocephalus latus Brems trotz Fütterungsversuchen nicht in Salmo salar	Niederlande.

1889	Zschokke, Fr.	1. 30. 33. 38. 46. 47. Bothriocephalus spec. Zschokke (5, 6, 7, 8). Rhynchobothrium paleaceum (Rud.) (25). Distomum Miescheri Zschokke (39). Echinorhynchus spec. Zschokke (71).	Rhein.
1889	v. Linstow, O.	1. 5. 6. 7. 8. 33. 39. 46.	Systematik.
1889	Lönnberg, E.	1.	Schweden.
1890	Zschokke, Fr.	Bothriocephalus osmeri v. Linst. (5). 6. 7. 8.	Rhein.
1890	Fatio, V.	Zitiert die Funde von Fr. Zschokke (siehe 1889).	Naturgesch.
1891	Zschokke, Fr.	1. 4. 5. 6. 7. 8. 22. 24. 25. 27. 28. 30. 32. 33. 34. 35. 36. 38. 39. 44. 46. 47. 58. 63. 64. Ascaris adunca Rud. (48). Ascaris communis Dies (49). Ascaris aculeati v. Linst. (50). Ascaris angulata Rud. (51). Echinorhynchus agilis Rud. (66). Echinorhynchus gadi O. F. Müll. (67).	Rhein, Nord- und Ostsee.
1892	Matz, Fr.	1. 5. (nach Zschokke).	Systematik.
1894	Fritsch, A.	1. 27. 30? 33. 46. 47. 64. 75. Scolex pleuronectis O. F. Müller (31). 34. Argulus coregoni Thor. (77) Piscicola geometra Lin. (79). 38.	Elbe.
1894	Stiles u. Hassall.	1 (aus Berlin). Bothriocephalus spec. (9) (aus England).	amerik. Sammlung.
1896	Zschokke, Fr.	1. 5. 6. 7. 8. 25. 27. 30. 31. 33. 34. 38. 46. 47. 48. 49. 63. 66. 79. Bothriocephaluslarven (11). Tetrarhynchus spec. Zschokke (29). Neorhynchus rutili (Müll.) (61). Echinorhynchus spec. Zschokke (72). Ascaris spec. I. II. Zschokke (55. 56).	Rhein und Nordsee.
1897	Hausmann, L.	33. 34. 35. 38.	Rhein.
1898	Mühling P.	1. 34. 62. 63. 64. 67.	Ostpreußen.
1899	Hoek, C.	47. 63? Cystobranchus respirans Trosch (80).	Holland.
1901	Linton, E.	Ascaris spec. (larva) Lint. (54).	Amerika.
1901	v. Linstow, O.	63.	Weißes Meer.
1902	Zschokke, Fr.	Abothrium rugosum (Batsch) (2).	
1902	Schneider, G.	1. Echinorhynchus spec. (larva) Schneid. (73).	Ostsee.
1903	Schneider, G.	1.	
1904	Stafford, J.	33. 35. Sinistrophorus simplex (Rud.) (40). Lecithaster bothryophorus (Olss.) (41).	Canada.

1904	Hofer, Br.	1. 4. 22. 24. 27. 30. 33. 34. 35. 38. 39. 46. 47. 58. 63. 64. 76. Lernaeopoda carpionis Kroey. (78) Fischegel (81).	Systematik.
1905	Tosh, J.	1. 22. 27. 30. 33. 34. 39. 46. 63. 67. Taenia spec. (larva) Tosh (19). Tetrabothrium spec. (larva) Tosh (23). Ascaris acuta Rud. (52). Ascaris obtusocaudata Zed. (53). Echinorhynchus angustatus Rud. (68).	Tweed.
1907	Ward, B.	aus *Oncorhynchus nerka*: 1.	Alaska.
1908	Ward, B.	aus *Salmo salar sebago*: 1. Proteocephalus pusillus Ward (15). Proteocephalus (larva) Ward (16). Bothriocephaluslarven (12). Cestodenlarve (20). Azygia sebago Ward (37). Nematodes A. B. (60).	Nordamer.
1908	Pfeiler, W.	62. 64.	Systematik.
1910	Wegener, G.	75.	
1911	Lühe, M.	1. 5. 6. 7. 8. 24. 25. 27. 30. 33. 34. 38. 39. 63. 64. Lecithaster gibbosus (Rud.) (42). Hemiurus Lühei Odhner (43).	Systematik.
1913	Bieler, W.	64.	
1914	La Rue, G.	15.	
1914	Zschokke, Fr. und Heitz, A.	aus *Oncorhynchus nerca*: 46. 67. Bothriocephalenlarven (13). Pelichnibotrium caudatum Zschokke (14). Echinorhynchus caenoformis Heitz (69). aus *Oncorhynchus keta*: 1. 14. 46. 67. Henneguya Zschokkei Gurl. (74). aus *Oncorhynchus tschawytscha*: 14. 27. 30. 46. aus *Oncorhynchus kisutsch*: 74.	Ost-Kamtschatka.

Tabelle I.

Liste der in der chronologischen Übersicht erwähnten Lachsparasiten.[1])

1. Eutoparasiten:

a) Cestoden:

1. Abothrium crassum (Bloch) (= Taenia crassa Bloch 1779 = Leuckartia Mon. 1879?).
2. Abothrium rugosum (Batsch) 1902.
3. Bothriocephalus imperfectus cysticus Crepl. 1849.
4. Bothriocephalus cordiceps Leidy 1878.
5. Bothriocephalus osmeri v. Linst 1891.
6. Bothriocephalus spec. I. Zschokke. 1890. 1891.
7. Bothriocephalus spec. II. Zschokke. 1890. 1891.
8. Bothriocephalus spec. III. Zschokke. 1890. 1891.
9. Bothriocephalus spec. Stiles-Hassall. 1894.
10. Gregariniform anim. Mc. Int. 1863.
11. Bothriocephaluslarven Zschokke. 1896.
12. Bothriocephaluslarven Ward 1908.
13. Bothriocephaluslarven Zschokke-Heitz. 1914.
14. Pelichnibothrium caudatum Zschokke. 1914.
15. Proteocephalus pusillus Ward. 1908.
16. Proteocephalus larva Ward. 1908.
17. Taenia continua plana fulcis longitudinalibus Spöring. 1746.
18. Taenia spec. de Bomare. 1741 u. 1756. 1780.
19. Taenia spec. Tosh. 1905.
20. Cestodenlarven Ward. 1908.
21. Cysticercus spec. Giebel. 1866.
22. Tetrabothrium minimum v. Linst. 1888.
23. Tetrabothrium spec. Tosh. 1905.
24. Schistocephalus gasterostei (Fabr.) 1776.
25. Tetrarhynchus paleaceus Rud. 1889.
26. Tetrarhynchus rugosus Baird. 1853.
27. Tetrarhynchus quadrirostris (Gze.). 1782.
28. Tetrarhynchus spec. Mc. Int. 1863.
29. Tetrarhynchus spec. Zschokke. 1896.
30. Coenomorphus grossus Lühe. 1838.
31. Scolex pleuronectis Müll. 1893.
32. Triaenophorus nodulosus (Pall.). 1786.

b) Trematoden:

33. Derogenes varicus (Müll.). 1780.
34. Brachyphallus crenatus (Rud.). 1780? 1867.
35. Hemiurus appendiculatus (Rud.). 1819? 1904.
36. Azygia tereticollis (Rud.). 1863.
37. Azygia sebago Ward. 1908.
38. Distomum reflexum Crepl. 1871.
39. Distomum Miescheri Zschokke. 1889.
40. Sinistrophorus simplex (Rud). 1904.
41. Lecithaster bothryophorus (Olss.). 1904.
42. Lecithaster gibbosus (Rud.). 1911.
43. Hemiurus Lühei Odh. 1911.
44. Distomum spec. Mc. Int. 1863.
45. Distomum crenatum Rud.? 1809 u. 1810.

c) Nematoden:

46. Ascaris capsularia Rud. (= Cucullanus Gze). 1782.
47. Ascaris clavata Rud. 1844.

[1]) Die Zahlen vor den Namen entsprechen denjenigen in der chronologischen Übersicht. Die Jahreszahlen geben das Jahr an, in dem der Parasit zum ersten Male im Lachs aufgefunden wurde.

48. Ascaris adunca Rud. 1891.
49. Ascaris communis Dies. 1891.
50. Ascaris aculeati v. Linst. 1891.
51. Ascaris angulata Rud. 1891.
52. Ascaris acuta Rud. 1905.
53. Ascaris obtusocaudata Zed. 1905.
54. Ascaris spec. Lint. 1901.
55. Ascaris spec. I. Zschokke. 1896.
56. Ascaris spec. II. Zschokke. 1896.
57. Ascaris spec. Mc. Intosh. 1863.
58. Cucullanus elegans Zed. 1839.
59. Cucullanus? Rud. 1809/1810.
60. Nematodes A. B. Ward. 1908.

d) Acanthocephalen:

61. Neorhynchus rutili (Müll.). 1896.
62. Echinorhynchus truttae Schrank. 1819.
63. Pomphorhynchus laevis (Zoega). 1782.
64. Echinorhynchus salmonis Müll. 1780.
65. Echinorhynchus Anthuris? Duj. 1872.
66. Neorhynchus agilis (Rud.). 1891.
67. Echinorhynchus gadi O. F. Müll. 1891.
68. Acanthocephalus lucii (Müll.). 1905.
69. Echinorhynchus caenoformis Heitz. 1914.
70. Echinorhynchen Müller. 1777.
71. Echinorhynchus spec. Zschokke. 1889.
72. Echinorhynchus spec. Zschokke. 1896.
73. Echinorhynchus spec.? Schneid. 1902.

e) Myxosporidien:

74. Henneguya Zschokkei Gurl. aus Oncorhy. kisutsch und Onc. keta. 1914.

2. Ectoparasiten.

i) Copepoden:

75. Lernaeopoda salmonea Lin. 1751. 1775.
76. Lepeophtheirus Strömii Baird. 1863.
77. Argulus Coregoni Thor. 1893.
78. Lernaeopoda carpionis Kroey. 1904.

g) Hirudineen:

79. Piscicola geometra Lin. 1894.
80. Cystobranchus respirans Trosch. 1899.
81. Hirudines 1602 (= sangsues 1686 = Fischegel 1904).

4. Geschichtliches über die Erforschung der Parasitenfauna des Lachses.

a) Entoparasiten:

In den ersten Jahrzehnten des 18. Jahrhunderts, in jener Zeitepoche, da von zahlreichen Forschern Vertreter der verschiedensten Tierklassen nach Parasiten durchsucht wurden und die Parasitologie durch zielbewußte Nachforschungen in geregelten Bahnen lief, wurden auch die ersten Funde von Lachsparasiten gemacht. *Salmo salar* als vortrefflicher Speisefisch, besonders aber als Wanderer, der regelmäßig die verschiedenen Medien, Süßwasser und Salzwasser, zu seinem Lebensunterhalt aufsucht, forderte geradezu zu Untersuchungen heraus und zog deshalb schon früh die Aufmerksamkeit der Gelehrten auf sich. Im Laufe von nun beinahe 170 Jahren wurde dieser Riese unter den Süßwasserfischen dem-

zufolge das Objekt zahlreicher Forschungen, in biologischer, anatomischer und histologischer sowie in parasitologischer Hinsicht.

Der erste Parasitenfund stammt aus dem Jahre 1746. H. D. Spöring (94) erwähnt in diesem Jahre anläßlich einer Bandwurmerscheinung bei einer Frau auch Würmer „so in Fischen leben", und unter den aufgezählten infizierten Arten nennt er auch den Lachs. Das Bild, das dieser Forscher von *Taenia continua plana fulcis longitudinalibus*, — wie er den Parasiten nennt, — gibt, läßt keine einwandfreie Deutung und Vergleichung mit einem der heute bekannten Lachsparasiten zu. Braun (12) erklärt die *Taenia* als *Ligula*-Larve, was aber kaum das Richtige sein dürfte, da nie seither *Ligula* in einem Lachs gefunden wurde. Ich neige eher der Ansicht zu, und auch Beschreibung und vor allem die Zeichnung, die Spöring speziell von dem in dem Lachs gefundenen Parasiten gibt und die von denjenigen verschieden ist, die der Forscher auf der gleichen Tafel von den Würmern aus *Abramis, Leuciscus, Gobio* etc. gibt, scheint dies zu bestätigen, daß der schwedische Forscher damals schon den gemeinen Lachsbandwurm, *Abothrium crassum*, vor sich gehabt hat. Daß der Parasit in der Leibeshöhle gefunden wurde, ist leicht zu erklären. Es kommt nicht selten vor, und ich habe dies während meiner Untersuchungen einigemale beobachtet, daß bei toten Lachsen der Darm stark entzündet, aufgetrieben und daher die Darmwand sehr zerreißbar ist. Oft war ein solcher Darm zerrissen und die Darmparasiten lagen in der Leibeshöhle, was natürlich den Gedanken erwecken kann, die Würmer hätten stets dort ihre Wohnstätte gehabt.

Soviel über den ersten Parasitenfund in *Salmo salar*. Damit fällt auch die Angabe von Ward (103) dahin, daß Frisch im Jahre 1726 einen Parasiten im Stichling gefunden habe, der sich auch später in *Salmo salar* vorfand. Hier handelt es sich wirklich um *Ligula*; dieser Parasit ist aber meines Erachtens nicht identisch mit demjenigen, den Spöring fand. Spörings Fund ist also als erster in *Salmo salar* und als erster überhaupt irgend eines Entoparasiten, der auch im Lachs schmarotzen kann, zu erwähnen.

Chronologisch die nächste Angabe von einem Lachsparasiten ist betreffs der Jahreszahl sehr unsicher. In einem französischen Wörterbuch, herausgegeben von Val. de Bomare (11) im Jahre 1780 ist folgende Stelle zu lesen:

„Ils ont (les saumons) dans ses entrailles de vers plats. Les

continuateurs de la „Matiere médicale de Mr. Geoffroy“ trouvèrent, il y a quelques années, dans le ventre d'un saumons un taenia d'une longueur extrême et d'une grande blancheur, lequel était encore plein de vie quatre jours aprés la mort.“

Dieser französische Arzt und Naturforscher Et. M. Geoffroy von dem hier die Rede ist, gab sein Hauptwerk „Tractatus de materia medica“ im Jahre 1741 heraus. Seine Nachfolger, verschiedene französische Gelehrte, ließen in den Jahren 1756/1757 dieses Werk wieder erscheinen, wahrscheinlich mit Zusätzen und Verbesserungen. Leider konnte ich in dieser Ausgabe die von Bomare zitierte Stelle nicht auffinden.

Für uns von größerer Wichtigkeit als diese fraglichen französischen Mitteilungen ist eine kleine Arbeit über Fischparasiten eines Straßburgers. Professor J. Hermann (37), wahrscheinlich Mediziner, trieb neben seinem Beruf auch naturwissenschaftliche Studien. Dabei stieß er bei der Untersuchung verschiedener Rheinfische auch auf Parasiten, die er zu seinem Vergnügen abzeichnete und mit Bemerkungen versah. Auf die soeben erschienenen Arbeiten von Pallas und Müller aufmerksam gemacht, verwertete er seine Aufzeichnungen zu einer kleinen Schrift, die er im Jahre 1782 herausgab. Die Funde selbst müssen viel früher geschehen sein, denn er erwähnt das Werk von P. S. Pallas „Elenchus Zoophytorum“, das 1766 erschien, als schon bekannt, den „Prodromus Zoologica Danica“ von Fr. Müller (1776) dagegen als noch nicht erschienen. Demnach fallen seine Untersuchungen in den Zeitraum von 1766—1776. Wenn wir das Jahr 1770 als das seiner Funde annehmen, so werden wir von der Richtigkeit nicht weit entfernt sein.

Dieses Jahr ist deshalb für uns so wichtig, weil wir zum ersten Male von einem Parasiten aus dem Rheinlachs, bzw. Sälmling Bericht haben. Ich erwähne hier die betreffende Stelle aus der Arbeit Hermanns:

„Ich fand einige dieser Würmer (*Echinorhynchus salvelini* Schrank = *Pomphorhynchus laevis* [Zoega]) in dem Magen des Sälmlings. Sie hatten sich nach Gewohnheit dieser Wurmgattung fest in der inneren Schleimhaut angesogen.“

Als nächste Funde von Rheinlachsparasiten sind diejenigen von Bloch (10) im Jahre 1779 und Pallas (82) im Jahre 1781 zu nennen. Beide Forscher haben den gemeinen Lachsbandwurm,

Abothrium crassum, gefunden und unter den Namen *Taenia tetragonoceps* oder *Taenia crassa* veröffentlicht.

In den Jahren 1776—1800 erschienen die auf dem Gebiet der Helminthologie bahnbrechenden Werke von O. F. Müller (73, 74), Goeze (29), Pallas (82) etc. In diesen Arbeiten finden wir schon die meisten der uns heute als am häufigsten auftretend bekannten Lachsparasiten, allerdings oft recht schlecht beschrieben und abgebildet. In Rudolphis (87, 88) Schriften (1809, 1810 und 1819) finden wir sodann alle die gemachten Entdeckungen von Parasiten aus *Salmo salar* vereinigt beisammen.

1838 beschrieb Drummond (19) anläßlich parasitologischer Studien an Fischen von Irland und der irischen Küste zwei Parasiten aus *Salmo salar*: *Tetrarhynchus grossus* Rud. aus der Leibeshöhle und eine neue Spezies, ebenfalls aus der Leibeshöhle, die er *Tetrarhynchus solidus* nannte. (Nach neueren Untersuchungen sind beide identisch; siehe systemat. Teil unter: *Coenomorphus grossus*).

1863 untersuchte Mc. Intosh (64) den Lachs, der in den schottischen Fluß Tay zum Laichen wandert, nach Parasiten. In mehr als 100 Lachsen fand er 11 Arten von Entoparasiten. Ein großer Teil derselben war potamophilen Ursprungs, was den Forscher zur Annahme führte, daß der Lachs im Süßwasser etwelche Nahrung zu sich nehme.

1879 und 1881 veröffentlichte Moniez (69, 70) Beobachtungen über einen Lachscestoden, den er auf Grund verschiedener anatomischer Merkmale als Typus einer neuen Gattung, *Leuckartia nov. gen.*, aufstellte. Lühe (59) zog diese Parasitenspezies als synonym mit *Abothrium crassum* (Bloch) ein (siehe system. Teil).

In den Jahren 1886 und folgende erhob sich unter den Gelehrten jener Streit um die Lebensgeschichte von *Bothriocephalus latus* Brems, bei dem *Salmo salar* als fraglicher, den Menschen infizierender Zwischenwirt eine Rolle spielte. Küchenmeister (46) vertrat die Ansicht, daß sich der Mensch durch Genuß rohen oder nur halbgekochten Fischfleisches mit dem Bandwurm infiziere und machte Lachs, Aal, Zander und andere Speisefische dafür verantwortlich, ohne aber durch irgendwelche Versuche oder Funde den Beweis dafür zu erbringen. Seine Gegner, besonders Braun (13), Grassi und Ferrara (30) vertraten den Standpunkt, daß vor allem der Hecht als Zwischenträger funktioniere, keines-

wegs aber *Salmo salar*. Auch Zschokke (111) beschäftigte sich mit dieser Frage und untersuchte verschiedene *Bothriocephalus*-Larven, die er in *Salmo salar* fand, daraufhin. Keine der Larven aber zeigte irgendwelche Beziehung zu *Bothriocephalus latus*.

1889, 1890 und 1891 erschienen die Untersuchungsresultate, die Zschokke (110, 111, 112) bei der Durchforschung von Lachsen aus dem Rhein und aus der Ostsee nach Parasiten erhielt. Da im Laufe meiner Arbeit immer wieder in jeglicher Beziehung auf diese Veröffentlichungen zurückgegriffen wird, kann ich auf ein näheres Eintreten auf die Ergebnisse Zschokkes an dieser Stelle verzichten.

1894 erschien Fritschs (24) anatomisch-biologische Studie über den Elbelachs. Am Schlusse der Arbeit sind auch einige Parasitenarten angeführt, die im Elbelachs dann und wann angetroffen wurden.

1896 berichtete Zschokke (114) anläßlich einer parasitologischen Durchforschung der Rheinfischarten wieder von einigen neuen Parasiten, die er in und an Rhein- und Nordseelachsen fand.

1897 beschrieb Hausmann (35) einige Trematoden aus den 1896 untersuchten Rheinfischarten (siehe oben) und erwähnte auch die im Lachs aufgefundenen Plattwürmer.

1905 gab Tosh (99) Aufschluß über die Parasitenfauna, die nach seinen Untersuchungen der Lachs des schottischen Flusses Tweed beherbergte. Der genannte Forscher fand 15 Parasitenarten, meist mariner Herkunft.

Recht spärlich sind die parasitologischen Angaben über die amerikanischen Lachsarten. 1907 meldete Ward (102), daß er im Alaskalachs, *Oncorhynchus nerka*, *Abothrium crassum* gefunden habe.

1908 veröffentlichte der gleiche Forscher (103) eine Arbeit parasitologischen Inhalts über *Salmo salar sebago*, eine nordamerikanische Lachsart, die sich vollkommen dem Süßwasserleben angepaßt hat und nie mehr mit dem Meer in Berührung kommt. Seine Parasitenfauna (7 Arten) ist rein potamophilen Ursprungs.

In der gleichen Arbeit sind einige Funde erwähnt, die Bean an *Oncorhynchus nerka* und Rutter an *Oncorhynchus tschawytscha* machten. Cestoden, Trematoden (?) und parasitische Copepoden sind gefunden worden (siehe systemat. Teil).

1914 erschien von Zschokke und Heitz (116) eine größere Arbeit über die Parasitenfauna verschiedener Lachsarten *(Oncorhynchus nerka, O. keta, O. tschawytscha* und *O. kisutsch)* Ost-

Kamtschatkas. Die Untersuchung des reichen Parasitenmaterials (6 Cestoden-, 4 Nematoden- und 2 Acanthocephalenarten und eine Myxosporidie) ergab das interessante Resultat, daß die Lachsarten Ostasiens eine in ihrer Zusammensetzung und ihrer Natur ähnliche Parasitenfauna beherbergen wie der europäische Lachs.

Außer diesen soeben angeführten Arbeiten, die sich vorwiegend oder gänzlich nur mit der Parasitenfauna des Lachses beschäftigen, gibt es noch eine große Zahl, in deren Inhalt neben vielen anderen Parasitenarten sowie Wirte und Zwischenwirte, die solche beherbergen, auch *Salmo salar* und mehr oder weniger seiner Parasiten behandelt wird. Autoren solcher Arbeiten nebst den Lachsparasitenarten, die sie entweder beschrieben oder eventuell auch neu gefunden und beschrieben haben, sind in der chronologischen Übersicht zusammengestellt. Es seien hier deshalb nur kurz ihre Namen angeführt: 1866—1867, Olsson (78); 1872, Hering (36); 1876, Olsson (79); 1868, Kessler (43); 1893, Olsson (79); 1898, Mühling (72); 1900, Hoek (38); 1902 und 1903, Schneider (90, 91).

b) Ectoparasiten:

Es bleibt nun noch übrig, einiges über die Ectoparasiten des Lachses, von denen eine kleine Zahl bekannt ist, zu erwähnen. Die Angaben über solche Funde reichen viel weiter zurück als diejenigen über Entoparasiten, was mit der Augenfälligkeit dieser Art von Parasiten zusammenhängen dürfte. Das massenhafte Auftreten dieser Blutsauger richtete unter den Speisefischen oft große Verheerungen an, was die Fischer empfindlich spürten und deshalb mit allen Mitteln dagegen ankämpften. Sogar geistliche Hilfe wurde dagegen in Anspruch genommen, wie folgende Stelle, die dem großen Werke von U. Aldrovandi (1) (1522—1600) entnommen und hier in freier, gekürzter Übersetzung angeführt werden mag, deutlich zeigt:

„Blutegel greifen im Winter oft die Salmen an, indem sie sie bald an ihren Mäulern, bald an ihren Schwänzen anpacken, und zwar so stark, daß sie sie sogar zwingen, in die Höhe zu springen (vor Schmerz). Die Salmen versuchen diese Feinde abzustreifen, entkommen aber kaum mit dem Leben und gehen oft an den erhaltenen Verletzungen zugrunde. Der heilige Bischof von

Lausanne[1]) ließ gegen die Blutegel, die die Salmen plagen und tödlich stechen, Beschwörungsformeln aus den heiligen Schriften sammeln und an bestimmten Tagen öffentlich verkünden."

Aldrovandus berichtet uns am Ende noch, woher er diese Angaben hat:

„Felix Malleolus inquit, qui vixit circa annum Domine 1554 (sollte heißen 1454)." [2])

Dieser Hinweis auf die frühe Kenntnis der Ectoparasiten mag genügen. In der Literatur des 17. Jahrhunderts stoßen wir noch einige Male auf die Erwähnung von solchen Schmarotzern. Es scheint aber, daß ein Gelehrter dem anderen die Geschichte von Malleolus, nur noch mit eigenen Randbemerkungen versehend, abgeschrieben hat. „Les sangsues incommodent beaucoup les saumons" so schreibt 1686 der Engländer Willoughby (107); die gleichen Zeilen finden wir auch wieder in V. de Bomares (11) Wörterbuch.

Von den Angaben anderer Ectoparasiten erreicht keine ein solch hohes Alter. Die meisten dieser Parasiten sind erst im Laufe des 19. Jahrhunderts entdeckt worden. Nur *Lernaeopoda salmonea* Lin. scheint schon vor dem Jahre 1800 bekannt gewesen zu sein. Wenigstens wird von O. F. Müller (73) 1776 und auch in der XII. Auflage von Linnes (49) „Systema naturae" 1775 der Schwede Gisler oder Gisolar als derjenige genannt, der 1751 von einem „Kiefenwurm des Lachses *(Lernaea)*" berichtet habe.

---

[1]) Wahrscheinlich Guilielmus d'Ecublens, der 1221—1229 in Lausanne Bischof war. Von ihm stammen die obengenannten Bannsprüche gegen „alle vergiffte Würm und Schlangen", denen er verbot, „niemalen mehr darin (in Flüssen und Seen) zu kriechen, nisten und wohnen". —

[2]) Felix Malleolus ist der berühmte Züricher Felix Hämmerlin, Doktor der kanonischen Rechte, Chorherr von Zürich und Zofingen. Lebte von 1389—1464. Starb im Kerker von Luzern, wo er kurz vor seinem Tode den „Tractatus de Exorcismis" schrieb. In dieser Schrift heißt es: „Die Bischöfe von Lausanne früher und jetzt haben die Blutigel geflucht, welche die Salmen töteten." —

II. Systematischer Teil.

1. Vorbemerkungen.

Um den systematischen Teil soviel als möglich zu vereinfachen und doch zugleich eine gewisse Einteilung zu gewinnen, habe ich einige Abkürzungen eingeführt, die zur Orientierung zum voraus besprochen werden sollen. Auch in den anderen Kapiteln sind diese Einteilung und diese Abkürzungen beibehalten worden.

Die Parasiten sind je nach Herkunft und Hauptverbreitungsgebiet in folgende Gruppen eingeteilt:

1. marine Parasitenformen: Arten, die nur in Meerfischen und eventuell noch in Wanderfischen schmarotzen;
2. marin-potamophile Parasitenformen: Arten, die vorwiegend in Meerfischen, dann aber neben diesen in einigen Wanderfischen und in wenigen Süßwasserfischen schmarotzen;
3. potamophil-marine Parasitenformen: Arten, die vorwiegend in Süßwasserfischen, dann aber auch neben diesen in einigen Wanderfischen und in wenigen Meerfischen schmarotzen;
4. potamophile Parasitenformen: Arten, die nur in Süßwasserfischen und eventuell noch in Wanderfischen schmarotzen.

In Tabellen und Vergleichungen sind für diese 4 Gruppen Zeichen eingeführt worden:

⊙ = marin. ×⊙ = potamophil-marin.
⊙× = marin-potamophil. × = potamophil.

Der Ausdruck potamophil ist in dieser Arbeit in der Weise aufgefaßt, daß alle in Süßwasserlebensbezirken sich aufhaltenden Lebewesen damit gemeint sind.

Die große Zahl der Wirte, resp. der Zwischenwirte ist in 3 Gruppen eingeteilt, entsprechend ihrem Aufenthaltsort und ihrer Lebensweise:

Meerfische; — Wanderfische; — Süßwasserfische.

Zur Abkürzung dienen folgende Zeichen:

⊙ = Meerfische. □ = Wanderfische.
× = Süßwasserfische.

Um nun nicht bei jedem Parasiten alle Wirte aufzählen zu müssen, die Liste aber doch übersichtlich zu gestalten, habe ich jeweilen nur diejenigen Wirte mit Namen genannt, in denen der in Betracht kommende Parasit nur ausnahmsweise parasitiert. Z. B. *Derogenes varicus* lebt in zahlreichen Meerfischen, in einigen Wanderfischen und in 3 Süßwasserfischen; die Ausnahmen, die 3 Süßwasserfische sind mit Namen angeführt.

Die Wanderfische sind immer mit Namen genannt. Kleine Wirtslisten sind stets vollständig gegeben.

Wo eine große Zahl von marinen oder potamophilen Wirten genannt werden müßte, werden nur die einzelnen Fischabteilungen angegeben, denen die Wirte angehören. Die Zahl hinter den Abteilungsnamen bezieht sich dann auf die Anzahl der jeweiligen Spezies, die von dem Parasiten infiziert werden. Z. B. schmarotzt *Derogenes varicus* in 51 Meerfischen, die alle zur Ordnung der Teleostier gehören: die Unterordnung der *Acanthopterygii* stellt 22, diejenige der *Pharyngognathi* 1, diejenige der *Anacanthini* 23 und diejenige der *Physostomi* 5 Wirte.

In der Wirtsliste sind dann jeweilen noch die von den Parasiten infiziert angetroffenen Organe und in großen Umrissen die geographischen Fundorte angegeben. Bei den Wanderfischen und in den Ausnahmefällen sind beide, Organe und Fundort, genauer vermerkt.

2. Entoparasiten.

Plathelminthes:

a. Trematodes.

Von Trematoden finden sich in Salmo salar elf Arten, die sich ihrer Herkunft nach folgendermaßen verteilen:

α. marine Formen: 8 (davon 4 im Rheinlachs schmarotzend).
β. marin-potamophile Formen: 1 (davon 1 im Rheinlachs schmarotzend).
γ. potamophile Formen: 2 (davon 2 im Rheinlachs schmarotzend).

α. marine Formen:

Distomum Miescheri Zschokke.

Taf. 1, Fig. 1

Die Reihe der rein marinen Trematodenformen mag das von

Zschokke (110) im Jahre 1889 zum erstenmal aufgefundene und nur in *Salmo salar* schmarotzende *Distomum Miescheri* eröffnen. Sehr klein ist das Verbreitungsgebiet dieses Wurmes: die Nordsee und die ihr zufließenden Ströme, die der Lachs aufzusuchen pflegt; noch kleiner ist der bis heute bekannte Wirtekreis: nur *Salmo salar*. Zschokke fand den Trematoden in wenigen Exemplaren im Rheinlachs, Tosh (99) in ähnlicher Anzahl im Lachs des Tweed im Jahre 1905 und Fritsch (24) im Elbelachs.

Unter meinem großen Parasitenmaterial fand ich *Distomum Miescheri* nur dreimal und zwar je einmal in einem Unter-, Mittel- und Oberrheinlachs. Der Aufenthaltsort war stets der faltenreiche Magen.

An der typischen, schon von Zschokke als charakteristisches Merkmal hervorgehobenen Gestalt läßt sich der Parasit sofort erkennen und von den übrigen Lachstrematoden unterscheiden. Der ganze Körper hat die Form eines geschriebenen lateinischen E. Dadurch läßt er sich gut in einen Vorderkörper oder Halsteil, der vom Mundsaugnapf bis dicht hinter den Bauchsaugnapf reicht, und einen Hinterkörper teilen (Schwanzteil nach Zschokke). Die Körperlänge beträgt bei meinem größten Exemplar 12 mm.

Da die Beschreibung, die Zschokke von diesem Parasiten gegeben hat, über Form sowie Größenverhältnisse von Körper und Saugnäpfen alles wesentliche enthält, brauche ich darüber nichts mehr zu sagen.

Über den inneren Bau dagegen möchte ich einige Ergänzungen und hauptsächlich Berichtigungen anknüpfen.

Schon Zschokke hat sich in seiner zweiten Arbeit über Lachsparasiten (112) selbst verbessert betreffs Darmausbildung. Wir finden nach dem kugeligen, sehr muskulösen Pharynx einen sackartig erweiterten Ösophag. Die Trennung in die beiden Darmschenkel erfolgt etwa im ersten Drittel der Distanz zwischen Mund- und Bauchsaugnapf. Die Schenkel selbst verlauten schwach gewunden bis in das Hinterende des Körpers. Ungefähr in der Mitte ihrer ganzen Länge beginnen sich Blindsäcke auszustülpen, die nach hinten zu immer größer und erst am Ende der Schenkel wieder kleiner werden. Zschokke findet dorsale und ventrale Säcke. Meines Erachtens trifft dies nicht zu. Bei einem meiner Exemplare ist der Darm vollständig mit einer braunschwarzen Masse angefüllt, — was schon von bloßem Auge sichtbar ist —

so daß man deutlich erkennen kann, daß die Darmschenkel nur eine dorsale Verästelung aufweisen.

Der Exkretionsporus liegt am Ende des Hinterkörpers. Den Verlauf der Exkretionsgefäße hat Zschokke richtig gesehen und beschrieben.

Zschokke schreibt, daß der männliche und weibliche Geschlechtsgang mehr oder weniger weit getrennt von einander ausmünde, was Lühe (61) als sehr fraglich erscheint. Um diese Zweifel zu heben, habe ich das von Zschokke noch in 2 Präparaten vorhandene und mein Material genau daraufhin untersucht und bin zu folgenden Resultaten gekommen:

Distomum Miescheri besitzt nur einen Genitalporus, der ventral etwa auf der Höhe des hinteren Mundsaugnapfrandes liegt. Der Porus ist von wulstigen Rändern umgeben. Auf den Eingang folgt eine flaschenförmige Erweiterung, das Genitalatrium, auf dessen Grunde die eigentliche, gemeinsame Öffnung der beiden vereinigten Geschlechtsgänge liegt. Durch diese sonderbare Anlage kann der Eindruck erweckt werden, daß zwei Öffnungen vorhanden wären, denn der Porus ist mitunter sehr weit von der Mündung des Ductus hermaphroditus entfernt. Er kann bis über die Mitte des Mundsaugnapfes nach vorne verschoben sein.

Der ganze Geschlechtsapparat war bei allen Exemplaren noch wenig entwickelt und das Vorhandene wurde leider fast immer von den oft durch den Inhalt schwarz gefärbten Darmschenkeln zum größten Teil verdeckt.

Der männliche Apparat bietet nichts wesentlich neues. Die ovalen Hoden liegen etwas vor dem Beginn der Darmblindsäcke. Über die Vasa deferentia vermag ich aus dem oben angegebenen Grunde nichts zu sagen. Die Samenblase stellt einen länglichen Sack von zirka 0,540 mm Länge dar; sie liegt dorsal vor dem Bauchsaugnapf. Vor dem Ductus hermaphroditus, in den der männliche wie der weibliche Geschlechtsweg führen, liegt der Prostatateil, der von den Prostatazellen umgeben ist. Der den weiblichen wie den männlichen Geschlechtsprodukten dienende Ausführgang, der Ductus hermaphroditus, ist vom kurzen, muskulösen Cirrusbeutel eingeschlossen, der im Ruhezustand ganz wenig in das Genitalatrium hineinragt.

Über die weiblichen Organe kann folgendes mitgeteilt werden.

Hinter den Hoden liegt das kugelige Ovarium, das einen Durchmesser von 1,705 mm hat. Daran anlehnend findet sich das wurstförmige Receptaculum seminis, etwas kleiner als das Ovar. Ob ein Laurerscher Kanal vorhanden ist oder nicht, konnte nicht ermittelt werden. Die Dotterstöcke sind wegen der Darmschenkel kaum sichtbar, liegen aber hinter den Hoden und dem Ovarium. Auch der Verlauf des Uterus ist nicht sichtbar bis kurz vor dem Bauchsaugnapf. Er scheint aber in Querschlingen zuerst nach hinten und dann gestreckt nach vorne zu verlaufen.

Über die Ökologie ist nichts zu sagen, da Zschokke (112) diese Frage schon erörtert hat. Ich schließe mich der Ansicht dieses Autors vollständig an, indem ich *Distomum Miescheri* ebenfalls als rein marine Form betrachte.

Distomum reflexum Zschok. nec. Crepl.

Einige Male und nur in wenigen Exemplaren von Zschokke (112) und Hausmann (35) im Rheinlachs gefunden worden.

Bis dahin sind nur *Cyclopterus lumpus* und *Salmo salar* als Wirte bekannt. Entwicklung unbekannt. Geographische Verbreitung beschränkt sich auf Nord- und Ostsee.

Lecithaster gibbosus (Rud.).

Ein Parasit von rein mariner Verbreitung ist *Lecithaster gibbosus*. Ich fand ihn einige Male im Rheinlachs und in 2 Exemplaren in einem norwegischen Lachs, zum Teil im Magen, zum Teil im Darm, dem gewöhnlichen Aufenthaltsort dieser Parasiten in anderen Wirten.

Den ausführlichen Beschreibungen von Levinsen (48), Odhner (77) und anderen Autoren habe ich nichts weiter beizufügen. Seine Wirtsliste ist folgende:

Meerfische:

Teleostei:	*Acanthopterygii:*	8	Darm	Atlant. Ozean (europ. u. amerik. Küste. Nord- u. Ostsee.
	Pharyngognathi:	2	,,	
	Anacanthini:	5	,,	
	Physostomi:	4	,,	

Wanderfische:

Salmo salar	Magen und Darm.	Rhein; Norwegen.
Salmo trutta	Darm.	Skandinavien.
Anguilla vulgaris	,,	,,

Lecithaster bothryophorus (Olss.), den Stafford (95) in *Salmo*

salar der kanadischen Küste schmarotzend angetroffen hat, ist wahrscheinlich synoym mit *Lecithaster gibbosus*. Leider fehlen bei Stafford nähere Angaben über Gestalt und Größe.

Interessant ist, daß Stiles und Hassall (97) als weiteren Wirt *Colymbus cristatus* nennen. Es liegt nahe, anzunehmen, daß der marine Trematode mit der Nahrung in den Vogeldarm gelangt sei, wobei wahrscheinlich ein Wanderfisch die Rolle des Verschleppers spielte.

Sinistrophorus simplex (Rud.).

Nach Angabe von Stafford (95) in kanadischen Meerfischen, unter welchen auch *Salmo salar* als einziger Wanderer genannt ist, gefunden. Ob diese Art mit *Distomum simplex* Rud. synoym ist, kann nicht entschieden werden, da nähere morphologische Angaben fehlen.

Jedenfalls ist dieser Parasit eine nordische Form mariner Natur. Die von Stafford angegebenen Wirte sind: *Acanthocottus scorpius, Gasterosteus aculeatus, Hemitripterus americanus, Phycis cuss, Scomber scombrus, Sebastes marinus und Salmo salar.*

Hemiurus Lühei Odhner.

Nach Lühe (61) soll dieser Parasit einmal in Leipzig in einem Lachs unbestimmter Herkunft gefunden worden sein. Aus der Wirtsliste ist zu ersehen, daß er eine rein marine Form ist:

Meerfische:

Acanthopterygii:	4	Ösophag und Magen.	Nordsee.
Anacanthini:	2	„ „ „	Atlant. Ozean (europ. u. amerikanisch. Küste).
Physostomi:	3	„ „ „	

Wanderfische:

Salmo salar:	Ösophag.	Fischmarkt i. Leipzig.?

Brachyphallus crenatus (Rud.).

Wie fast in keiner anderen Trematodengruppe herrschte bis vor kurzem ein solcher Wirrwar wie in derjenigen der Hemiuriden (= *Apoblema Duj. e. p.*), „da vielfach verschiedene Autoren ein und dieselbe Art unter verschiedenen Namen oder ganz verschiedene Arten unter gleichen Namen aufführten“ (Lühe (60)).

Unter dem Artnamen *Distomum appendiculatum* melden Rudolphi (87), Olsson (78, 79) und Mühling (72) Trematoden-

formen mit Schwanzanhang, die sie im Lachs auffanden. Betreffs Bestimmung, Fundort und Wirt sind alle von diesen Autoren gemachten Angaben sehr vorsichtig aufzunehmen. Odhner (77) hat gezeigt, daß die meisten dieser Funde (Olsson) nicht *Distomum appendiculatum* sondern *Brachyphallus crenatus* betreffen. Auch Lühe (60) stellte fest, daß die von Mühling angegebenen Distomen nicht zur ersteren Art sondern zu *Brachyphallus* gehören. Außerdem hat er die Angabe Rudolphis (87), als unrichtig bestimmt, gestrichen.

Und so wird es auch mit denjenigen Angaben von Zschokke (112), Fritsch (24) und Hausmann (35) der Fall sein, die alle die von ihnen in *Salmo salar* gefundene, mit einem Schwanzanhang versehene Trematodenart als *Distomum appendiculatum* bestimmten.

Nach Lühe (60) schmarotzt *Brachyphallus crenatus* sehr oft in Ostseelachsen (Königsberg). Zschokke (112) fand seine Trematodenformen ebenfalls in Lachsen aus der Ostsee. Hausmann (35) fand im Rheinlachs Trematoden, die er als *Distomum appendiculatum* und *Distomum ocreatum* (Autorenangabe fehlt; wahrscheinlich *Dist. ocreatum* Olss. *nec.* Rud.) bestimmte und unterschied. Beide Arten sind aber synonym mit *Brachyphallus crenatus*. Es wird sich auch hier um diese Art handeln.

Auch die von Fritsch (24) aus dem Elbelachs gemeldeten *Dist. appendiculatum* werden dahin gehören; doch läßt sich dies nicht entscheiden, da weder Abbildung noch Beschreibung gegeben ist.

Ich traf im Rheinlachs dann und wann eine Trematodenart, die in Bau, Gestalt und Größe vollständig den Angaben von Odhner und Lühe über *Brachyphallus crenatus* entspricht.

Da die Synonymie so verwickelt ist und die Fundstellenangaben so unsicher sind, ist es sehr schwer, bestimmte Angaben über geographische Verbreitung und über den Wirtekreis zu geben. Doch erhalten wir aus dem, was wir sicher wissen, ein genügendes Bild. Die Wirte sind ungefähr folgende:

Meerfische:

Acanthopterygii:	3	Ösophag u. Magen.	Atlant. Ozean.
Anacanthini:	9	„ „ „	Nord- und Ostsee.
Physostomi:	3	„ „ „	Mittelmeer (selten).

Wanderfische:

Salmo salar.	Ösophag u. Magen.	Nord- u. Ostsee, Rhein Elbe usw.
Osmerus eperlanus.	,, ,, ,,	?
Salmo trutta.	,, ,, ,,	?
Acipenser sturio	,, ,, ,,	Skandinavien.

Daraus erkennen wir, daß *Brachyphallus crenatus* rein marine Verbreitung besitzt und der nordischen Fauna angehört.

Distomum appendiculatum Rud.

Stafford (95) hat *Distomum appendiculatum* in einem kanadischen Lachs gefunden, gibt aber keine nähere Beschreibung dazu. So läßt sich also nicht entscheiden, ob die Bestimmung richtig ist und *Salmo salar* dennoch in den Wirtekreis von *Distomum appendiculatum* gehört, oder ob es sich auch hier um *Brachyphallus crenatus* handelt. Ward (103) zweifelt sehr stark an der Richtigkeit der Bestimmung. Bis weitere Funde bestätigen oder verneinen, müssen wir uns mir der Angabe Staffords abfinden.

Auf eine Darstellung der geographischen Verbreitung sowie des Wirtekreises verzichte ich vollständig. Die Angabe, daß *Distomum appendiculatum* marine Verbreitung besitzt, mag genügen.

Distomum spec. Mc. Intosh 1863.

In *Salmo salar* aus dem Tay hat Mc. Intosh (64) einen Trematoden gefunden, den er aber weder näher bestimmt noch beschreibt. Das bewohnte Organ ist der Ösophag.

β. marin-potamophile Formen:

Derogenes varicus (Müll.).

Diese Trematodenspezies sucht, obwohl überwiegend mariner Art, doch auch in wenigen Fällen potamophile Wirte auf. Es stimmt dies mit der Tatsache überein, daß die am weitesten verbreiteten und häufig vorkommenden Parasiten selten reine Formen des einen oder anderen Elementes sind. Ich erinnere nur an *Scolex pleuronectis* und *Ascaris capsularia*. Der Wirtekreis ist folgender:

Meerfische:

Acanthopterygii:	22	Ösoph. u. Magen.	Nord- u. Ostsee. Atlant. Ozean. (amerik. u. europ. Küste). Grönland.
Pharyngognathi:	1	,, ,, ,,	
Anacanthini:	23	,, ,, ,,	
Physostomi:	5	,, ,, ,,	

Wanderfische:

Salmo salar.	Ösoph. u. Magen.	Rhein, Nord- u. Ostsee, atlant. Ozean.
,, *trutta.*	,, ,, ,,	Nordsee.
Osmerus mordax?	,, ,, ,,	Amerikanische Küste.
Coregonus oxyrhynchus.	,, ,, ,,	?
Anguilla vulgaris.	,, ,, ,,	?
Acipenser sturio.	,, ,, ,,	Deutschland.

Süßwasserfische:

Thymallus vulgaris.	,, ,, ,,	?
Lota vulgaris.	,, ,, ,,	Skandinavien.
Coregonus Wartmanni	?	,,

Die Larvenform von *Derogenes varicus* ist in *Harmothoe imbricata Lin.* von LEVINSEN (48) vermutet worden. STAFFORD (95) gibt marine Copepoden *(Acartia)* als Zwischenwirte an.

Ich habe *Derogenes varicus* im Ösophag und Magen sehr häufig, ganz selten dagegen im Darm angetroffen. An Individuenzahl in einem einzigen Lachs übertrifft dieser Trematode alle anderen Lachsparasiten. Oft fanden sich nur wenige Exemplare; dann aber wieder über 100. Stets hatten die Würmer eine gelbliche Färbung, was von den Eiern herrührt, mit denen sie prall gefüllt waren.

Derogenes varicus ist aus vielen Beschreibungen und Abbildungen bekannt, so daß ich weitere Erörterungen unterlassen kann.

γ. potamophile Formen:

Crepidostomum farionis (MÜLL.).

Ein nordischer Parasit von rein potamophilem Charakter ist er ein seltener Gast verschiedener Vertreter der Salmonidenfamilie, wie die folgende Wirtsliste zeigen mag:

Wanderfische:

Salmo salar.	Darm.	Rhein.
,, *trutta.*	,,	Europa.
Coregonus oxyrhynchus.	,,	Schweden.

Süßwasserfische:

Salmo fario.	Darm.	Schweden,
,, *salvelinus.*	,,	Deutschland.
,, *fontinalis.*	,,	Kanada..
Coregonus lavaretus.	,,	Schweden.
Thymallus vulgaris.	,,	,,

Eigentümlich ist, daß dieser Parasit in einem Amphibium, *Necturus (Menobranchus) maculatus* (Raf.), schmarotzt, wie Stafford (95) berichtet. Die aquatile Lebensweise und Ernährung mag dem genannten Tier zu diesem Gast verholfen haben. Auf die Varietäten von *Crepidostomum farionis*, von denen uns Stafford noch berichtet, trete ich nicht näher ein.

Als neuer Wirt von *Crepidostomum farionis* tritt nun *Salmo salar* auf. Ich fand den seltenen Parasiten einmal im Enddarm eines Rheinlachses. Den Beschreibungen von Rudolphi (87) und besonders von Olsson (77) habe ich nur weniges beizufügen. Der Parasit besitzt eine Länge von 2,484 mm und eine Maximalbreite von 1,080 mm. Die Vermutung, die Odhner (77) betreffs der Zahl der Papillen am Mundsaugnapf ausspricht, bin ich imstande zu bestätigen. Das gefundene Exemplar weist deutlich 6 solcher Wülste auf, die vorne und seitlich am Rande des Mundsaugnapfes ihren Ursprung haben.

Wie *Salmo salar* zu diesem rein potamophilen Parasiten gelangt ist, kann nur vermutet werden. Vielleicht durch das Atmungswasser, vielleicht durch einen Zwischenwirt (wenn *Crepidostomum farionis* einen solchen unter den Süßwasserbewohnern besitzt).

Die Verbreitung ist aus der obenstehenden Liste ersichtlich.

Azygia tereticollis (Rud.).

Odhner (76) hat im Jahre 1911 die bis dahin unter dem Namen *Azygia tereticollis* (Rud.) bekannte Trematodenart auf Grund der verschiedenen Größenverhältnisse der Saugnäpfe und hauptsächlich der verschiedenen Größe und Gestalt des Pharynx in 2 Arten getrennt: in *Azygia tereticollis* (Rud.) und *Azygia robusta nov. spec.* Odh. Erstere schmarotzt vorzugsweise in *Esox lucius*, letztere bewohnt den Darm verschiedener Salmoniden.

Mc. Intosh (64) fand 1863 im schottischen Lachs aus dem Tay ein Exemplar einer Distomumart, die er als *Azygia tereticollis* identificierte. Selbstverständlich ist, da nähere Angaben fehlen,

in diesem Falle nicht mehr zu entscheiden, welche der beiden Arten es gewesen sein dürfte.

Im Magen eines Rheinlachses fand ich einen reifen Trematoden, den ich nach Größe und Gestalt sowie nach der Ausbildung der inneren Organe als zur Gattung *Azygia* gehörig erkannte. Die Länge des Parasiten beträgt 12 mm. Der Mundsaugnapf weist einen Durchmesser von 0,936 mm, der Bauchsaugnapf einen solchen von 0,736 mm auf. Die Breite des Pharynx mißt 0,378 mm, die Länge 0,576 mm. Der Pharynx ist also fast doppelt so lang als breit, das Merkmal der *Azygia*-Art aus *Esox lucius*. Wir haben also *Azygia tereticollis* (Rud.) s. str. aus einem Salmoniden, aus *Salmo salar* vor uns.

Dies widerspricht den Angaben Odhners (76) über Zusammengehörigkeit von Wirtekreis und Parasitenform. Uns zeigt aber dieser interessante Fall, da *Salmo salar* gerade die den Salmoniden fremde *Azygia*-Art besitzt, während ihm die den Salmoniden sonst zukommende Spezies *Azygia robusta* fehlt, deutlich, daß die Süßwasserschmarotzer im Lachs recht zufällige Gäste sind.

Über den Infektionsmodus kann ebensowenig gesagt werden wie bei *Crepidostomum farionis*. Wir können nur die gleichen Vermutungen aussprechen.

Was die Verbreitung von *Azygia tereticollis* betrifft, so ist dies nach der von Odhner unternommenen Trennung schwer zu sagen. Eliminieren wir die Fundorte, an welchen in Salmoniden (*Salmo hucho* in Württemberg, *S. fario* in Württemberg und im Genfersee, *S. trutta* in Schweden, *S. lacustris* im Gardasee und *S. salvelinus* in Schweden) *Azygia* gefunden wurde und wobei es sich um *Azygia robusta* handeln könnte, so bleiben uns doch noch genug Anhaltspunkte, um sagen zu können, daß *Azygia tereticollis* (Rud.) fast über ganz Europa verbreitet ist. Die Wirts- und Fundortsliste mag dies zeigen:

Wanderfische:

Salmo salar.	Magen.	Tay? Rhein.
Anguilla vulgaris.	Branchialhöhle.	Schwedische Seen.

Süsswasserfische:

Acanthopterygii:	2	Magen.	Europa.
Anacanthini:	2	,,	
Physostomi	6	,,	Kanada?

b. Cestodes:

Den größten Beitrag zur Parasitenfauna des Lachses leistet die Ordnung der Cestoden, an Arten wie an Zahl. Fast kein Rheinlachs wird geöffnet, ohne daß bei seiner Durchsuchung nach Schmarotzern ein Cestode irgend welcher Form oder Art, sei es im Larvenzustand oder als geschlechtsreifes Tier gefunden wird. Eigentümlich ist aber, daß *Salmo salar* außer *Abothrium crassum* keine einzige *Strobila*form beherbergt. Worauf diese Erscheinung beruht, mag hier angedeutet, im biologisch-faunistischen Teil näher erörtert werden: es hängt dies mit der eigenartigen Lebensweise von *Salmo salar*, mit dessen Leben im Meer und im Süßwasser zusammen.

Eine Gruppierung nach Herkunft der Parasiten bei den Cestoden strikte durchzuführen stößt auf mancherlei Schwierigkeiten, da nur von wenigen Arten Lebensweise, Wirte- und Zwischenwirtekreis bekannt sind. Groß ist dagegen die Zahl derjenigen Arten, die nur im Larvenstadium im Lachs schmarotzen und deren Herkunft schwer zu deuten ist. Um aber in diesem systematischen Teil eine Richtung einigermaßen einhalten zu können, nehme ich diese Larvenformen sowie die von verschiedenen Forschern angegebenen und als recht zweifelhafte Formen anzusehende Arten voraus unter die Gruppe der marinen Schmarotzer. Daß ich dabei keinen großen Fehler begehe, wird aus dem faunistisch-biologischen Teil sofort ersichtlich sein.

α. marine Formen:

Taenia spec. Val. de Bomare (11). 1741, 1756, 1780.

Über diese Art habe ich mich schon im historischen Teil ausgesprochen. Wohl möglich, daß damit *Abothrium crassum* gemeint ist. Auch die Beschreibung dieses Wurmes läßt eine solche Deutung zu, da sonst keine Cestodenart aus *Salmo salar* bekannt ist, die diese Merkmale zeigt und im Darme schmarotzt.

Taenia continua plana Spöring (94). 1746.

Diese Parasitenart ist ebenfalls im historischen Teil eingehend erwähnt worden. Ich wiederhole an dieser Stelle nur kurz noch einmal, daß ich, entgegen der Ansicht Brauns (12), diese Form nicht für eine *Ligula*larve sondern für *Abothrium crassum* halte.

Taenia spec. Tosh (99). 1905.

„One larva was observed" schreibt Tosh in seiner Arbeit über die Parasiten des Tweedlachses. Aus dieser Notiz kann man natürlich nichts herauslesen. Handelt es sich wirklich um eine Taenie, so ist die Angabe insofern interessant, daß außer Bothriocephalen auch Taenien in *Salmo salar* schmarotzen können.

Cysticercus spec. Giebel (28). 1866.

Eine recht zweifelhafte Species, die keine Deutung irgend welcher Art zuläßt

Bothriocephalus imperfectus cysticus Creplin (16). 1848.

Auch diese Form gibt uns keine Anhaltspunkte zu irgend einer Erörterung. Nach der Bezeichnung „*cysticus*" könnte man auf eine *Bothriocephalus*larve, die in irgendeinem Organ eingekapselt aufgefunden wurde, schließen.

Bothriocephalus spec. 1894.

Nach Ward (103) befindet sich in der Parasitensammlung von Hassall eine Bothriocephalidenspecies, die in England in *Salmo salar* gefunden wurde. Nähere morphologische Angaben fehlen vollständig.

Bothriocephalidenlarven Zschokke. 1889, 1891, 1896.

Zschokke fand unter seinem reichen Parasitenmaterial, das er in den Jahren 1888 bis 1890 sammelte, eine große Zahl von Larvenformen, über deren Gestalt und deren Beziehungen zueinander und zu anderen ähnlichen, schon bekannten Formen er in einer Arbeit im Jahre 1890 referierte (111). Ergänzungen sowie systematische Einteilung finden wir dann in seiner dritten Arbeit über Lachsparasiten (112). Eine Art, *Bothriocephalus spec.I* 1890 ist als *Bothriocephalus osmeri* v. Linst erkannt worden. Die übrigen figurieren in der Literatur als *Bothriocephalus spec. I* 1891, *Bothrioceph. spec. II* 1891 und *Bothrioceph. spec. III* 1891.

1896 erwähnt der genannte Forscher (114) wieder einige Bothriocephalidenlarven, die er in Nordsee-, Holländer- und

Mittelrheinlachsen gefunden hat. Angaben über systematische Stellung, Größe und Gestalt fehlen.

Tetrabothrium minimum (v. Linst.). 1888.

Diese Cestodenlarve ist bis dahin ganz vereinzelt und nur in *Salmo salar* gefunden worden. Von Linstow (52) gab ihr 1888 den Namen. Doch scheint sie schon früher bekannt gewesen zu sein, denn 1863 erwähnt Mc. Intosh (64) ein gregarinenhaftes Wesen, das er häufig in den Pylorusanhängen des Lachsdarmes fand. Er gibt davon eine Beschreibung und spricht dabei die Vermutung aus, daß das Tier ein Entwicklungsstadium einer anderen Parasitenform sein könnte. Aus den Angaben und den beigegebenen Abbildungen können wir in der Tat eine Ähnlichkeit mit *Tetrabothrium minimum* herausfinden. Eine Identifizierung, wie sie Ward (103) schon bereits angenommen hatte, ist vielleicht möglich.

1905 hat Tosh (99) in einem Lachs aus dem Tweed diesen *Tetrabothrium* wieder gefunden, ebenfalls in den Pylorusanhängen. Er gibt aber weder Beschreibung noch Abbildung dazu.

Tetrabothrium spec. Tosh. 1905.

Tosh (99) sagt zu diesem Parasiten, den er im Rectum eines Tweedlachses frei herumschwimmend antraf: „probably more advanced forms of the last species". Mit „last species" meint er *Tetrabothrium minimum* v. Linst. Nähere Beschreibung fehlt auch hier.

Tetrabothrium nov. spec. (larva).

Im Rectum eines Lachses aus dem Unterrhein, den ich im Juni 1912 untersuchte, fand sich ein kleiner, gelblichweißer Körper von oval-herzförmiger Gestalt.

Die Maximallänge mißt 1,368 mm, die Maximalbreite 1,113 mm. Der vordere Rand ist tief eingebuchtet. Die Länge dieser Einsenkung beträgt 0,252 mm. In der Form eines Kanals setzt sie sich in das Innere des kugeligen Körpers fort, um sich im Grunde, etwa im Zentrum des Tieres, sackartig zu erweitern. Am Eingang dieser Einbuchtung stehen jederseits 2 eigentümliche Spitzen epidermalen Ursprungs. Sie messen zirka 0,0155—0,0186 mm. Die physiologische Bedeutung dieser Gebilde ist mir unerklärlich.

Härchen oder Schüppchen, wie ich sie an den Bothriocephalidenlarven aus *Oncorhynchus nerca* (Kamtschatka) (116) beobachtet habe, fehlen bei dieser Larve völlig.

Zum besseren Verständnis der folgenden Beschreibung verweise ich auf die Tafelfigur 5.

Am der Einstülpungsöffnung entgegengesetzten Pol finden wir eine flache Einsenkung, den Exkretionsporus. In ihn münden die 4 Exkretionsgefäße, die sich vor dem Porus zu einer kleinen Blase vereinigen. Von den 4 Stämmen sind besonders 2 sehr stark entwickelt; dies konnte auf Querschnitten, die später von dem Parasiten angefertigt wurden, noch deutlicher konstatiert werden.

Das Innere der Larve ist zu einem großen Teil von parenchymatösem Gewebe ausgefüllt, in dem verhältnismäßig große, ovale Kalkkörperchen eingestreut liegen. Daneben finden wir, gleichsam im Zentrum des Körpers und am inneren Ende des vorhin erwähnten Kanals die Anlage der Bothridien und des Rostellums. Zwischen diesem zentral gelegenen Skolexkomplex und der oben erwähnten Gewebemasse ist ein schmaler Hohlraum wahrzunehmen, der den Skolex mit seinen Bothridien wie eine Schale umgibt.

Die 4 großen, ohrmuschelartigen, vielfach gelappten Bothridien stehen an den Seitenwänden des oben geschilderten flaschenförmigen Kanals, die konkaven Flächen dem Hohlraume zugekehrt. Die dorsalen und ventralen Bothridien sind einander genähert, während zwischen den linken und rechten ein Abstand besteht. Innerhalb dieser Saugflächen ragt das Rostellum in den Kanal hinein, das an der Spitze einen kleinen fünften Saugnapf trägt, wie ich mich an den Querschnitten durch das Tier überzeugen konnte. Ein Hakenkranz ist nicht vorhanden.

Systematisch läßt sich diese eigentümliche Cestodenlarve in die Gruppe der Tetrabothrien stellen. Wahrscheinlich ist sie ein Entwicklungsstadium irgend eines Vertreters der Familie *Ichthyotaeniida*. Mit *Tetrabothrium minimum* v. Linst läßt sie sich nicht vergleichen.

Tetrarhynchus spec. Mc. Intosh. 1863.

Im Rectum eines Lachses fand Mc. Intosh (64) den Skolex eines Tetrarhynchen. Aus Zeichnung und Beschreibung läßt sich sehr wenig herauslesen.

Unter meinem Material habe ich Körperchen gefunden von ähnlicher Gestalt und Größe, die sich, wie ich weiter unten noch zeigen werde, meistens als Entwicklungsstadien von *Tetrarhynchus paleaceus* Rud. herausstellten. Zerdrückt man solche Parasiten, so findet man neben Kalkkörperchen (= „oval bodies or cells, pale and translucent" wie sich Mc. Intosh ausdrückt) Teile des Skolex wie Rüssel, Rüsselscheiden und Rüsselkolben. Solche Reste hat auch der schottische Forscher gesehen. Es ist daher wohl möglich, daß Mc. Intosh Entwicklungsstadien von *Tetrarhynchus paleaceus* vor sich gehabt hat.

Tetrarhynchus spec. Zschokke 1896.

Ohne nähere Beschreibung meldet uns Zschokke (114), daß er in einem Nordseelachs, den er 1896 auf Parasiten untersuchte, eine Tetrarhynchenart gefunden habe.

Tetrarhynchus rugosus Baird (3). 1853.

Diese Form möge an dieser Stelle der Vollständigkeit wegen Erwähnung finden. Tosh (99) hat den Parasiten als *Coenomorphus grossus* (Rud.) identifiziert. Doch ist die Wirtsangabe „of a salmon" zu unscharf, um damit sicher *Salmo salar* als Wirt zu bezeichnen. Auch *Salmo trutta* könnte damit gemeint sein.

Zur Gruppe der reinen marinen Formen gehören noch folgende, zum Teil recht gut bekannte und weit verbreitete Arten, die aber meistens seltene Gäste in *Salmo salar* sind:

Tetrarhynchus paleaceus Rud.

Dann und wann fanden sich in der Ösophag- oder Darmwand encystiert oder zwischen den Appendices pyloricae eingelagert kleine, gelblichweiße stecknadelkopfgroße Körperchen. In ihrem Innern, umhüllt von einer Bindegewebskapsel, lagen jene Parasitenlarven, die als Entwicklungsstadien von *Tetrarhynchus paleaceus* bekannt sind. Auch Zschokke (112) hat diese Gebilde in ähnlicher Gestalt, Größe und Anzahl in *Salmo salar* gefunden und beschrieben.

Mc. Intosh (64) hat, wie ich weiter oben ausgeführt habe, mit großer Wahrscheinlichkeit die gleichen Parasiten vor sich gehabt, ohne aber ihre Zugehörigkeit zu *Tetrarhynchus paleaceus* zu erkennen.

Die Larve ist eine reine marine Parasitenform, ebenso das dazugehörige, geschlechtsreife Tier, das nach Zschokke (113) in *Scyllium stellare* schmarotzt.

Meerfische:

Selachei:		12	eingekaps. in Leibeshöhle; frei im Darm.		Mittelmeer.
Teleostei:	*Acanthopterygii.*	15	,,	,,	seltener in
	Anacanthini:	10	,,	,,	Atlant. Ozean;
	Physostomi:	3	,,	,,	Nordsee.
	Plectognathi:	1	,,	,,	

Wanderfische:

Salmo salar. Rhein, Tay?

Tetrarhynchus quadrirostris (Gze.).

Als verhältnismäßig häufigen Gast finden wir *Tetrarhynchus quadrirostris* in *Salmo salar.* Eingekapselt liegt er zwischen den Appendices pyloricae, im Peritoneum, an der Außenwand des Darmes; seltener trifft man ihn frei in der Leibeshöhle. Sehr selten wird er auch an der Außenfläche der Leber und der Milz angetroffen. Die Kapseln zeigen vielfach eine längsovale Form von gelber bis weißer Farbe. Ein einziges Mal traf ich einen Tetrarhynchen frei in der Leibeshöhle, mit den Rüsseln an der Darmwand sich festhaltend.

Da der Parasit schon längst bekannt und beschrieben ist, brauche ich an dieser Stelle auf eine morphologische Beschreibung nicht näher einzugehen. Die Größe der verschiedenen gefundenen Exemplare differiert zwischen 2,5 und 6 mm. Im übrigen verweise ich auf Beschreibung und Abbildung in der Arbeit über Salmonidenparasiten aus Kamschatka (116).

Auf Grund meiner verschiedenen Funde aus Rhein-, Weser- und Norwegerlachs, die alle verschiedene Entwicklungsstadien von *Tetrarhynchus quadrirostris* zeigen, kann ich die Ansicht von Tosh (99) bestätigen, der *Tetrarhynchus quadrirostris* (Gze), *Tetrarhynchus appendiculatus* Rud., *Tetrarhynchus megabothrius* Rud. und *Tetrarhynchus macrobothrius* v. Sieb als synoyme Arten vereinigt hat.

Tetrarhynchus quadrirostris ist, wenn wir die angeführten Synoyme alle berücksichtigen, ein Gast vieler Meerfische. Daneben soll er auch schon in Vertretern verschiedener anderer mariner

Abteilungen des Tierreichs gefunden worden sein, wie aus der folgenden Wirtsliste zu sehen ist:

Meerfische:

Coryphaena equisetis.	Leibeshöhle und Darm.	Mittelmeer. Atlant. Ozean.
,, *hippuris*	,, ,, ,,	
Halichelys atra.	,, ,, ,,	
Scomber pelamys.	,, ,, ,,	
,, *scomber.*	,, ,, ,,	
,, *spec.*	,, ,, ,,	
Lampris guttatus.	,, ,, ,,	

Wanderfische:

Salmo salar.	Leibeshöhle.	Rhein, Tay, Tweed, Elbe, Weser.
Oncorhynchus tschawytscha.	,,	Ost-Kamtschatka.

Cephalopoden:

Loligo spec.	,,	Mittelmeer.
Sepia officinalis.	,,	

Cheloniden:

Chelonia mydas.	,,	Mittelmeer.

Coenomorphus grossus (Rud.).

Eine andere Cestodenlarve scheint in *Salmo salar* ebenso häufig aufzutreten wie *Tetrarhynchus quadrirostris* (Gze.). Es ist *Coenomorphus grossus* (Rud.), die, als rein marines Tier, außer in 3 Wanderfischen, nur in Meerfischen anzutreffen ist, wie folgende Liste zeigen möge:

Meerfische:

Selachei:	10	Leibeshöhle; frei im Darm.	Atlant. Ozean.
Teleostei: Acanthopterygii:	10	Leibeshöhle.	Mittelmeer.
Anacanthini:	4	,,	

Wanderfische:

Salmo salar.	Leibeshöhle.	Rhein, Schottland, Irland, Elbe?
Oncorhynchus tschawytscha.	,,	Ost-Kamtschatka.
Salmo trutta.	,,	Schottland, Irland.

In der Parasitenliteratur nimmt dieser Parasit betreffs seiner Verwandtschaftsverhältnisse eine eigene Stelle ein. Drummond (19) fand im Jahre 1838 in irischen Lachsen 2 Larvenformen, die er beide näher beschrieb und abbildete. Die eine Form bestimmte er als *Tetrarhynchus grossus* Rud., die andere sah er als eine neue

Spezies an und gab ihr den Namen *Tetrarhynchus solidus* Drumm. Diese Trennung bestand nun bis 1891, in welchem Jahre Zschokke (112) diese beiden Arten vereinigte, indem er darauf hinwies, daß die Merkmale, die die beiden Formen trennen könnten, „so geringfügig und wenig konstant seien, daß eine Trennung kaum zu rechtfertigen sei".

Tosh (99) hat dann den entscheidenden Schritt getan und beide Arten, gestützt auf ein gutes, selbstgesammeltes Material aus dem Tweedlachs, zusammengebracht unter dem Namen *Tetrarhynchus grossus* Rud. Lühe (62) hat statt *Tetrarhynchus (grossus)* den Gattungsnamen *Coenomorphus (grossus)* geprägt.

Ich fand den Parasiten einige Male in der Leibeshöhle am Darm, oder am Peritoneum oder endlich auch zwischen den Appendices pyloricae eingebettet, und zwar in Formen, die teils *Tetrarhynchus grossus* Rud., teils *Tetrarhynchus solidus* Drumm. glichen. Der Ansicht von Tosh (99), daß die Art, die unter dem Namen *Tetrarhy. solidus* von Drummond aufgestellt wurde, als die abgestorbene Form von *Tetrarhy. grossus* Rud. zu betrachten und daher mit der letzteren zu vereinigen ist, muß ich vollständig beistimmen. Die Parasiten wachsen in der Leibeshöhle von *Salmo salar* zu riesigen Larven an, sterben aber mit der Zeit ab und werden dann vom Bindegewebe der Leibeshöhle in eine zähe, sie allseitig umschließende Kapsel eingehüllt. Als solches Gebilde finden wir die einstige Larve in allen möglichen Gestalten: ausgestreckt, eingeknickt oder eingerollt. Im Inneren stoßen wir beim Öffnen einer solchen Kapsel auf Kalkkonkretionen und Reste des einstigen Parasiten.

Den Beschreibungen von Drummond (19), Bellingham (8), Zschokke (112) und Tosh (99) habe ich nichts mehr beizufügen. Das größte Exemplar wies eine Länge von 30 mm und eine Maximalbreite von 8 mm auf. Die toten Formen waren stets kleiner: 18—25 mm lang.

In *Salmo salar* wurde *Coenomorphus grossus* in Irland, im Tweed, im Rhein und in der Weser gefunden. Wahrscheinlich hat ihn Fritsch (24) auch im Elbelachs angetroffen. Denn Fig. 49c in seiner Arbeit über den Elbelachs zeigt in der Gestalt eine viel größere Ähnlichkeit mit den Figuren, die uns Tosh und Drummond von *Coenomorphus grossus* gegeben haben, als mit den Fig. 49 a und 49 b, die *Tetrarhynchus quadrirostris* darstellen.

Auch die Größenverhältnisse zwischen Fig. 49 a und b und Fig. 49 c sprechen dafür, daß Fig. 49 c nie *Tetrarhynchus quadrirostris* wohl aber *Coenomorphus grossus* sein kann. Fritsch selbst setzt hinter den Namen *Tetrarhynchus macrobothrium,* — wie er die abgebildeten und beschriebenen Larvenformen benennt —, ein Fragezeichen, was doch deutlich sagt, daß er selbst nicht sicher ist, ob alle Exemplare wirklich diesen Namen verdienen. Ferner gibt er an, daß er die Larven teils eingekapselt in der Darmwand und Leber, teils frei in der Leibeshöhle gefunden habe. Das erstere paßt zu *Tetrarhynchus quadrirostris,* nicht aber zu *Coenomorphus grossus.* Das letztere trifft vollständig für die große Larvenform zu.

So sprechen also alle diese Punkte dafür, daß Fritsch auch *Coenomorphus grossus* aus dem Elbelachs vor sich hatte, ihn aber irrtümlicherweise als ein weiter entwickeltes Stadium von *Tetrarhynchus quadrirostris* angesehen hatte.

β. marin-potamophile Formen:

Tetrarhynchus erinaceus v. Ben.

Zweimal im Rheingebiet, — das eine Mal im Oberrhein, das andere Mal in der Mosel —, fand ich in der Ösophagwand eingekapselt die von van Beneden (9) beschriebene und abgebildete Larvenform von *Tetrarhynchus erinaceus.* Die gleiche Art im gleichen Stadium wurde auch einmal an der nämlichen Stelle in einem Weserlachs aufgefunden.

Die 4 Exemplare zeigen sehr große Ähnlichkeit mit den von Vaullegeard (100) abgebildeten ersten Entwicklungsstadien. Weiter Fortgeschrittene konnte ich keine finden. Der Durchmesser beträgt bei allen Cysten ungefähr 0,882—1,026 mm.

Die geringe Zahl und das seltene Vorkommen des Parasiten im Lachs (zum erstenmal) läßt auf eine zufällige Infektion schließen. Auch die Wirtsliste scheint dies zu bestätigen, denn die größte Zahl der Meerfische, die als Wirt und Zwischenwirt fungieren, gehören der Gruppe der Selachier an. Im Süßwasser wurde er nur einmal aufgefunden, und von Wanderfischen als Beherberger dieses Schmarotzers war nur *Anguilla vulgaris* bekannt.

Meerfische:

Selachei:	10 reif im Darm.		Mittelmeer. Atlant. Ozean. Nordsee. Nordamerika (Ostküste).
Teleostei: Acanthopterygii:	8 „ „ „	auch eingekaps. in d. Leibeshöhle.	
Anacanthini:	4 „ „ „		

Wanderfische:

Salmo salar.	eingekapselt in Ösophagwand.	Rhein.
Anguilla vulgaris.	„ „ „	Nordamerika.

Süsswasserfische:

Lota vulgaris.	eingekapselt in der Leibeshöhle.	Genfersee.

Über *Tetrarhynchus erinaceus* hat Zschokke (115) ausführlich geschrieben, sowohl in faunistischer wie auch in geographischer Hinsicht. Das höchst seltsame Auftreten in *Lota vulgaris* ist eingehend besprochen und die verschiedenen Infektionsmöglichkeiten erörtert worden.

Scolex pleuronectis Müll.

Ebenfalls überwiegend mariner Natur ist *Scolex pleuronectis* (= *Scolex polymorphus* Rud.), wie die folgende Wirtsliste zeigen mag:

Meerfische:

über 150 Arten.	Mittelmeer, Atlantischer Ozean usw. usw

Wanderfische:

Salmo salar.	Elbe, Nordsee, Rhein.
Osmerus eperlanus.	Nordamerika (atlant. Küste).
Petromyzon fluviatilis.	Deutschland.
Anguilla vulgaris.	Nordamerika (atlant. Küste).
Alosa vulgaris.	?

Süsswasserfische:

Cottus gobio.	Tiber.
Perca fluviatilis.	?
Esox lucius.	Frankreich.
Salmo salar jun.	Elbe.

Ctenophora:

Cydippe spec. Mnemia norwegica.

Cephalopoda:

Octopus vulgaris, Eledone moschata, Loligo vulgaris, Loligo sagittata, Sepia officinalis.

Crustacea:

Pagurus bernhardus, Carcinus maenas.

Im Rheinlachs fand ich *Scolex pleuronectis* nur einmal in der Appendixregion des Darmes in Gesellschaft von mehreren Exemplaren von *Abothrium crassum*. Da die Larve aus der Literatur zur Genüge bekannt ist, und meine Beobachtungen an dem Exemplar vollkommen mit denjenigen von Rudolphi (87), Diesing (18), Monticelli (71) und anderen Autoren sich decken, kann ich auf eine Beschreibung vollkommen verzichten.

Lühe (62) gibt irrtümlicherweise an, daß *Scolex pleuronectis* schon im Rhein in *Salmo salar* gefunden wurde, was mit den Tatsachen nicht übereinstimmt. Zschokke (114) fand den Parasiten einmal in einem Nordseelachs. Andere Funde von *Scolex pleuronectis* im Rheinlachs sind mir nicht bekannt, so daß der meinige in dieser Beziehung an erster Stelle stehen dürfte.

Bekannt ist der Cestode seit 1893 aus dem Elbelachs und zwar soll er nach Fritsch (24) in diesem Lachs das ganze Jahr hindurch häufig auftreten. Auch in den Sälmlingen der Elbe wurde er schon gefunden, was Zschokke (115) veranlaßt anzunehmen, daß „das in Selachiern parasitierende *Calliobothrium (C. filicolle)*, die ausgewachsene Kettenform von *Scolex polymorphus*, gelegentlich in die Flüsse verschleppt werde."

Schistocephalus gasterostei (Fabr.).

Zschokke (112) fand den Parasiten im Magen eines Ostseelachses (nicht im Rheinlachs, wie in der Parasitenliste irrtümlicherweise steht).

Der Parasit ist fast rein potamophiler Natur, wie die Wirts- und Fundortsliste zeigt:

Larve in:		
Meerfischen:		
Cottus scorpius.	Ösophag.	?
Wanderfischen:		
Salmo salar.	Magen.	Ostsee.
Süsswasserfischen:		
Cottus poecilopus.	Ösophag.	?
Gasterosteus aculeatus	Leibeshöhle.	Ostpreußen, Normandie, Grönland.
,, *pungitius.*	,,	Schweden.
,, *spec.*	,,	Vyazero-See (Rußland).

Amphibien:

Rana esculenta.	Darm.	Pillau (Ostpreußen).

Mammalien:

Phoca vitulina.	Rectum.	Ostsee.
,, *foedita.*	,,	,,
Felis domestica.	?	(nach Creplin. Ostseegeb.?)

Reif in:
zahlreichen Wasservögeln.

Die geographische Verbreitung ist fast gänzlich auf die Ostsee und die sie umgebenden Küstenländer beschränkt.

Triaenophorus nodulosus (Pall.).

Von Zschokke (112) ebenfalls in einem Ostseelachs in dessen Leber eingekapselt aufgefunden worden.

Zum größten Teil in Süßwasserfischen schmarotzend, unter denen er sowohl Wirte wie Zwischenwirte besitzt. Gelegentlich auch in Meerfischen. Die Wirtsliste ist folgende:

Meerfische:

Belone acus.	Darm.	Italien.
Syngnatus hippocampus.	,,	,,
Pleuronectes flesus.	Eingekapselt.	Ostsee.
Zoarces viviparus.	In der Leber eingekapselt.	,,

Wanderfische:

Salmo salar.	In der Leber eingekapselt.	Ostsee.
,, *trutta.*	Muskeln eingekapselt.	?
Anguilla vulgaris.	Darm.	?

Süsswasserfische:

Acanthopterygii:	5	frei im Darm u. eingekapselt in der Leibeshöhle.	Mitteleuropa.
Anacanthini:	1		
Physostomi:	23		

Unter den Wirten wie Zwischenwirten finden wir Wanderfische; dies mag zur großen Verbreitung des Parasiten wesentlich beitragen. Interessant ist, daß sich der Parasit in der Ostsee eingebürgert zu haben scheint, so daß sich Meerfische wie Wanderfische dort infizieren können. Auch der Lachs wird an dieser Stelle seine Triaenophorusinfektion geholt haben. In seiner Leber eingekapselt verbleiben sie dort zeitlebens, gehen zugrunde und bilden ähnliche harte Konkremente, wie sie Schneider in *Zoarces viviparus* gefunden hat.

γ. rein potamophile Formen:

Abothrium crassum (Bloch).

Eine bekannte Erscheinung ist dem Parasitologen, der *Salmo salar* nach Schmarotzern durchsucht, die Bothriocephalidenform *Abothrium crassum* (Bloch). Wie *Derogenes varicus* im Magen und *Ascaris capsularia* in der Leibeshöhle fast konstant vorkommen, so wird man auch mit ziemlicher Sicherheit beinahe in jedem Lachsdarm auf den Cestoden stoßen. Meistens steckt der Scolex in einem der Blindsäcke, während die Proglottidenkette in knäueligen Windungen im Anfang des Darmes liegt und oft weit in den Dünndarm hinein ihre Schlingen gelegt hat. Oft sind die Parasiten in solcher Zahl vorhanden, daß sie im Pylorusdarm große Klumpen und fast unentwirrbare Knäuel bilden. In den Lachsen des Oberrheins findet man dann und wann auch ganze Tiere oder auch größere und kleinere Stücke davon, die jeweilen mehrere Proglottiden umfassen, im Enddarm liegen. Es hat den Anschein, als ob der Parasit im Süßwasser den Wirt verlasse. Auf diesen Punkt und auf ähnliche Parallelfälle komme ich weiter unten in anderem Zusammenhang zu sprechen.

Ich habe den Parasiten im Durchschnitt viel häufiger angetroffen als Zschokke (112), indem 58,23 %, also mehr als die Hälfte der untersuchten Lachse damit infiziert waren. Die Stärke der Infektion war verschieden, am größten in den Lachsen aus den unteren Flußstrecken. 1—20 Exemplare ist ungefähr das Mittelmaß. Meistens waren aber nur 1—2 Individuen vorhanden, die aber dann oft eine bedeutende Länge erreichten. Ein einziges Mal dagegen wurden in einem Lachs aus dem Unterrhein 52 Cestoden gesammelt, die aber eine Länge von 5 cm selten überschritten. Solch hohen Infektionsgrad, wie ihn Schneider an Ostseelachsen und Zschokke an Rheinlachsen beobachteten, sah ich außer dem genannten Falle nie. Dafür konnte ich aber oft riesige Exemplare erbeuten. Einmal fanden sich in einem einzigen Lachs aus dem Unterrhein 4 Bothriocephaliden von 70 cm, 92 cm, 95 cm und 97 cm Länge. Die längste Proglottidenkette fand ich ebenfalls in einem Rheinlachs. Sie maß 120 cm.

An dieser Stelle sei kurz auf die große Zahl der Synonyme von *Abothrium crassum* (Bloch) hingewiesen. Zschokke (108) löste nach eingehenden Studien an Parasiten aus dem Genfersee

die Frage von der Verschiedenheit von *Bothriocephalus proboscideus* Rud. und *Bothriocephalus infundibuliformis Rud.* dahin, daß er beide als synonym anerkannte. Riggenbach (86) zeigte, daß auch *Bothriocephalus salmonis umbla* Kölliker und *Bothriocephalus succicus* Lönnb., den Lönnberg (57) als eine vielleicht durch die klimatischen Verhältnisse bedingte Abart aufstellte, identisch sind mit *Abothrium crassum.* Lühe (59) setzte den von Moniez (69, 70) als den Vertreter einer neuen Gattung, *Leuckartia nov. gen.*, aufgestellten Cestoden ebenfalls als identische Form zu *Abothrium crassum.*

Schuld an dieser Schaffung von immer wieder neuen Namen für den gleichen Parasiten, an diesen zahlreichen Verwechslungen, ist nicht zum geringen Teil die wechselnde und oft absonderliche Scolexgestaltung des Parasiten.

An meinem reichen Material habe ich diesen Punkt etwas studiert und ich möchte in einigen Skizzen, die für sich selbst sprechen mögen, meine Resultate festhalten.

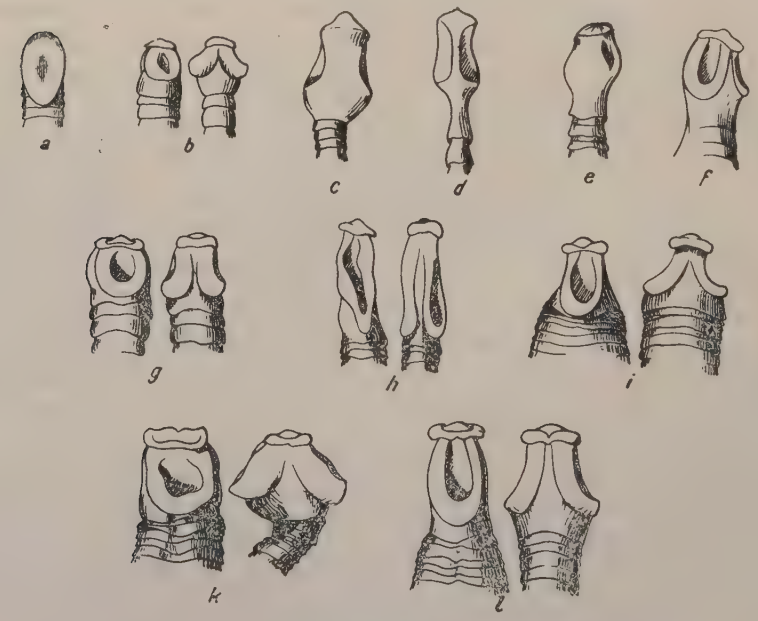


Fig. 1. Scolex-Formen von *Abothrium crassum* [Bloch].
a, c, f nach Olsson (1876); d nach Zschokke (1884); e nach Fritsch (1894).
b, g, h, i, k, l nach Natur und nach Präparaten gezeichnet (1914-1915).
(l = normal).

Die Entwicklungsgeschichte von *Abothrium crassum* ist noch nicht vollständig aufgeklärt. Larvenstadien dieses Cestoden hat Schneider (90) in *Salmo salar* sowie in den beiden Küstenfischen *Clupea harengus membras* und *Cyclopterus lumpus* gefunden. Diese Jugendstadien zeigten noch keinerlei geschlechtliche Differenzierung und lagen frei im Darm. Die Larvenformen, die Zschokke (108) in verschiedenen Genferseefischen fand, sind nicht mit Sicherheit als solche von *Abothrium crassum* aufzunehmen.

Ebensowenig wie die Entwicklung des Parasiten ist die Art und Weise bekannt, wie sich der Lachs mit ihm infiziert. Auch das Wo und Wann sind noch ungelöste Fragen. Aus der Wirtsliste sehen wir, daß *Abothrium crassum* ein rein potamophiler Parasit ist. Eine Infektion ist also nur im Süßwasser und höchstens noch im Brackwasser der Flußmündung möglich. Ich vermute, daß sich *Salmo salar* durch den Fraß von kleinen Fischen, die den Parasiten in irgend einem Larvenstadium beherbergen, infiziert. Vor allem könnten hier die verschiedenen Arten von Stichlingen in Betracht fallen, die bekanntlich ebensogut im Süßwasser und Brackwasser wie im Meerwasser leben können und oft den Cestoden besitzen.

Jedenfalls harrt diese Infektionsfrage noch der Lösung. Vielleicht liegt sie näher als man sich vorstellt. Schneider (91) hat nämlich darauf hingewiesen, daß *Bothriotaenia rugosa* sehr große Ähnlichkeit mit *Bothriotaenia proboscidea* aufweise und daß die Unterschiede, die Lühe (59) und Riggenbach (86) hervorgehoben haben, unbedeutend und nicht konstant seien. Nach seiner Ansicht könnten die unterscheidenden Merkmale doch noch „im Rahmen der Variationsbreite einer einzigen Spezies untergebracht werden". Würde dies zutreffen und *Abothrium rugosum* mit *Abothrium crassum* verschmolzen werden können, so würde *Abothrium crassum* selbstverständlich seine Stellung als rein potamophilen Schmarotzer verlieren. Zu den 8 Wander- und 20 Süßwasserfischen würden noch 10 Meerfische und 1 Süßwasserfisch als Träger von *Abothrium rugosum* in die Wirtsliste aufzunehmen sein. Vom parasitologischen Standpunkt aus und im Hinblick auf die Infektionsart bei *Salmo salar* könnte man eine solche Verschmelzung der beiden Arten fast befürworten. Auf diesen Punkt werde ich im faunistisch-biologischen Teil noch einmal zurückkommen.

Vielleicht basiert die Angabe von Tosh (99) schon auf einer solchen Zusammenziehung. Er berichtet nämlich, daß *Abothrium crassum* der Schmarotzer sehr vieler Meerfische sei, was natürlich unzutreffend wäre, wenn *Abothrium crassum* und *Abothrium rugosum* als verschiedene Formen anzusehen sind.

Die Angabe Zschokkes (115) über das Vorkommen von *Abothrium rugosum* in *Salmo salar* beruht wahrscheinlich auf einer Verwechslung; wenigstens läßt sich der Fund nicht genügend belegen. Immerhin zeigt auch dieser Fall, wie nahe eine Vereinigung von *Abothrium crassum* mit *Abothrium rugosum* liegen mag.

Es bleibt uns noch übrig, eine Liste der von *Abothrium crassum* infizierten Fische anzugeben.

Meerfische: (als Zwischenwirte):

Cyclopterus lumpus	Darm	Ostsee
Clupea harengus membras	„	„

Wanderfische:

Salmo salar.	Append. pyl. u. Darm.	Nördl. Eismeer. Nord- u. Ostsee, Atl. Ozean (europ. u. amer. Küste).
„ *trutta.*	„ „ „	Ostsee, Schweden, Schottland.
„ *salar, var. nobilis.*	„ „ „ „	Murmanküste (Weißes Meer).
„ *caspius.*	„ „ „ „	Karabugasstraße (Kaspi-See).
Oncorhynchus keta.	„ „ „ „	Kamtschatka, Alaska.
„ *nerka.*	„ „ „ „	„ „
Coregonus oxyrhynchus.	„ „ „ „	Bottn. Meerbusen.
Osmerus eperlanus.	„ „ „ „	„ „

Süsswasserfische:

Acanthopterygii:	1	Append. pyl. u. Darm.	Rußland, Skandinav., Deutschland, Holland, Belgien, Frankreich, Schweiz, Italien, Nordamerika.
Anacanthini:	1	„ „ „ „	
Physostomi:	18	„ „ „ „	

Aus der obigen Liste ist auch die ausgedehnte geographische Verbreitung zu ersehen. Wir treffen *Abothrium crassum* sozusagen in allen süßen Gewässern der arktischen und gemäßigten Zone der nördlichen Hemisphäre.

Es bleibt mir am Schlusse des Kapitels über die Lachscestoden noch übrig, kurz eine Parasitenart zu erwähnen, die

lange Zeit unrichtig in der Liste der Lachsparasiten figurierte und erst durch Ward (103) daraus entfernt wurde. Es ist dies *Bothriocephalus cordiceps* Leidy. Dieser Schmarotzer lebt als Larve in der Leibeshöhle von *Salmo mykiss*. Als geschlechtsreife Form parasitiert sie in Wasservögeln.

Nemathelmintes:

c. Nematodes.

Die Lachsnematoden lassen sich ihrem Ursprunge nach wie folgt einteilen:

α. marine Formen: 5 (davon 3 im Rheinlachs schmarotzend).
β. marin-potamophile Formen: 2 (davon 2 im Rheinlachs schmarotzend).
γ. potamophile Formen: 2 (davon 0 im Rheinlachs schmarotzend).

Von den 9 Nematoden sind im Rheinlachs 5 angetroffen worden. Aus der Zusammenstellung ersehen wir ferner, daß der Rheinlachs keine reinen Süßwasserelemente besitzt. Die Lachse der Ostsee, der Weser, des Tay und des Tweed dagegen beherbergen neben den marinen Arten auch potamophile, was auf das Leben dieser Fische in biologischer Hinsicht ein besonderes Licht wirft.

α. marine Formen:

Ascaris adunca Rud.

Jm Ösophag, in der Region der Appendices phyloricae und dann und wann auch im Enddarm traf ich *Ascaris adunca*, einen Parasiten, den wir sonst nur in Meerfischen zu finden gewohnt sind. Die damit infizierten Fische (9 Unterrhein- und 3 Norwegerlachse) wiesen zugleich mit diesen Schmarotzern stets viel Nahrungsreste in ihrem ganzen Verdauungstraktus auf. Mit der Nahrung, kleinere Fische (Heringe usw.), wird *Ascaris adunca* in den Darm des Lachses gekommen sein.

Fast immer trat *Ascaris adunca* in geringer Zahl auf; nur einmal fanden sich in einem Lachs des Unterrheins im Magen und Darm 78 Exemplare. Der Verdauungstraktus war in diesem Falle aber auch vollgepfropft mit Nahrungsresten.

Was äußere Gestalt und Bau der Organe anbetrifft, so habe ich den Beschreibungen von Rudolphi (87), Schneider (89) und v. Linstow (51) nichts beizufügen. Die weiblichen Individuen waren stets in überwiegender Mehrzahl vorhanden: unter 100 Parasiten fanden sich nur 4 männlichen Geschlechts.

Die Wirteliste ist folgende:

Meerfische:

Acanthopterygii:	8	Magen u. Darm.	Mittelmeer, Atlant. Ozean.
Anacanthini:	7	,, ,, ,,	Nord- und Ostsee. Weißes Meer. Südamerika (Uschuaia).

Wanderfische:

Salmo salar.	Magen u. Darm.	Nord- u. Ostsee. Rhein.
Osmerus eperlanus.	,, ,, ,,	?
Alosa vulgaris.	,, ,, ,,	Rimini, Triest.
,, *finta.*	,, ,, ,,	,, ,,
,, *sapidissima.*	,, ,, ,,	Nordamerika.
Anguilla vulgaris.	,, ,, ,,	Finnischer Meerbusen.

Zwischenwirt ist wahrscheinlich ein Isopode, *Idotea entomon*, der die Hauptnahrung vieler kleiner Meerfische bildet.

Ascaris acuta Rud.

Wurde von Tosh (99) im Magen von Tweedlachsen in mehreren Exemplaren aufgefunden. Scheint nach der Wirtsliste zu schließen eine seltene Parasitenform zu sein und ist wahrscheinlich in *Salmo salar* ein rein zufälliger Gast.

Meerfische:

Rhombus maximus.	Darm.	Padua.
,, *barbatus.*	,,	Padua.
,, *spec.*	,,	Italien.
Platessa plana.	,,	Nordamerika.

Wanderfische:

Salmo salar.	Darm.	Tweed.

Über die Entwicklung von *Ascaris acuta* ist nichts bekannt.

Ascaris clavata Rud.

Zschokke (110, 112) fand diesen Schmarotzer achtmal in Rheinlachsen, stets in der Ösophagwand oder im Peritoneum eingekapselt. Wahrscheinlich ist *Ascaris clavata* durch den Fraß von Gadiden, in denen diese Nematodenspecies häufig und vorwiegend schmarotzt, in den Wanderfisch gelangt. Eigentümlich

ist, daß der Parasit geschlechtsreif eingekapselt angetroffen wurde. Vielleicht ist *Salmo salar* kein geeigneter Wirt für diese Nematodenart, so daß sie auf diese Art sich zu schützen sucht.

Meerfische:

Acanthopterygii:	6	Darm u. Magen.	Atlant. Ozean. Nord- u. Ostsee.
Anacanthini:	16	,, ,, ,,	Eismeer.
Physostomi:	4	,, ,, ,,	Mittelmeer.

Wanderfische:

Salmo salar.	eingekaps. i. Leibeshöhle, Perit. Ösoph.	Rhein, Elbe. Irland.
,, *trutta.*	eingekaps. i. Peritoneum; Darm.	Irland.

Ascaris communis (Dies.).

Wurde von Zschokke (112) in der Leibeshöhle verschiedener Rheinlachse angetroffen. Die weitere Entwicklung dieser Nematodenlarve ist unbekannt.

Meerfische:

Acanthopterygii:	8	meist eingek. i. d. Leibeshöhle.	Beringsmeer. Eismeer. Skandinavien. Atlant. Ozean. Nordamerika.
Anacanthini:	7	,, ,, ,, ,, ,, ,,	

Wanderfische:

Salmo salar.	meist eingek. i. d. Leibeshöhle.	Rhein.

Ascaris angulata Rud.

Als geschlechtsreifes Tier wurde ein Exemplar dieser Nematodenart von Zschokke (112) im Ösophag eines Rheinlachses aufgefunden. Dem Fundort nach zu schließen war der Parasit wahrscheinlich bestrebt, den Wirt wieder zu verlassen. Wahrscheinlich ist *Ascaris angulata* ebenfalls ein zufälliger Gast wie *Ascaris clavata.* Der Wurm schmarotzt sonst meistens in verschiedenen *Cottus*-Arten, wie uns die Wirtsliste zeigt:

Meerfische:

Cottus scorpius.	Magen und Darm.	Weißes Meer.
,, *quadricornis.*	Leibeshöhle.	Ostsee.
,, *bubalis.*	Darm.	Nordamerika.
Lophius piscatorius.	,,	Irland.

Wanderfische:

Salmo salar.	Ösophag (Schlund).	Rhein.

β. marin-potamophile Formen:

Ascaris capsularia Rud.

Die längstbekannte Nematodenlarve tritt bei *Salmo salar* fast stets auf. Immer und immer wieder trifft man diesen,

meistens in einer weißglänzenden, manchmal etwas irisierenden Kapsel eingeschlossenen, unentwickelten Nematoden in und an den verschiedensten Organen der Leibeshöhle. Im Peritoneum, in der Leber und Milz, an der ganzen Außenwand des Darmes, zwischen den Appendices pyloricae: überall ist er zu finden.

Von den 170 untersuchten Rheinlachsen waren 140, also 83.3 % infiziert mit insgesamt 554 Exemplaren. Oft waren in einem einzelnen Fisch nur wenige, oft viele zu finden. Doch war 17 die höchste Zahl. Von den Lachsen aus anderen Flußgebieten, die ich zu untersuchen die Gelegenheit hatte, waren stets mehr als die Hälfte, oft alle damit infiziert. Bei Zschokke (112) war die Infektion 76.5 %, also etwas schwächer als bei meinen Lachsen; die Zahl der in einzelnen Fischen vorkommenden Schmarotzer war aber bedeutend höher. Er meldet von 20—30 und mehr Exemplare in einem Fisch.

Anlaß zu vielen Untersuchungen gab die Behauptung, daß sich bei *Ascaris capsularia*, wenn es die Verhältnisse erfordern, zwischen das larväre und geschlechtsreife Stadium ein freilebendes einschieben könne. Rudolphi (87), Wedl (106), auch Zschokke (112) und neuerdings Dewitz (17) haben durch Versuche gezeigt, daß sich der Parasit im Wasser 2—3 Wochen lebend erhalten konnte. Auch meine Versuche in dieser Hinsicht ergaben das gleiche Resultat. Ein freilebendes Stadium ist also nicht ausgeschlossen. Der Parasit kann den toten (was nach Leidy (47) stets der Fall ist) oder den ungeeigneten Wirt verlassen, um vielleicht in einem anderen bessere Existenzbedingungen zu finden.

Über die von mir gefundenen Parasiten ist den Angaben von Rudolphi (87), Dujardin (20), usw., nichts beizufügen. Nur einige wenige Beobachtungen möchte ich an dieser Stelle erwähnen.

Sehr stark variierend sind die Größenverhältnisse. Ich traf Exemplare von 15—35 mm Länge. Die tellerförmigen Kapseln enthalten das Tier in einer Ebene aufgerollt, das Kopfende stets an der Peripherie, das Schwanzende im Zentrum der Scheibe. Diese Beobachtung deckt sich mit derjenigen von Mc. Intosh (64). Unter den vielen Hunderten von Askariden fand sich nicht eine, die anders aufgerollt gewesen wäre. Der Durchmesser der beidseitig abgeplatteten Bindegewebskapsel beträgt zirka 10 mm.

Mit schwachem Zuge läßt sich der Parasit aus seiner Kapsel, die ihn seiner ganzen Länge nach wie in einer Röhre einschließt, herausziehen, worauf er sich sofort wieder zusammenrollt. In Wasser gebracht, bewegt er sich in lebhaften, windenden Bewegungen.

Die Verbreitung von *Ascaris capsularia* ist in jeder Hinsicht eine sehr ausgedehnte, ja neben *Scolex pleuronectis* die ausgedehnteste aller Lachsparasiten.

Meerfische:

Selachei:		3	meist eingekapselt	Mittelmeer. Atlant. Ozean. Nord- und Ostsee. Nordamerika (Atlant. Küste). Südamerika (Chile).
Teleostei:	*Acanthopterygii:*	33	in und an den	
	Pharyngognathi:	3	verschiedensten	
	Anacanthini:	40	Organen der	
	Physostomi:	9	Leibeshöhle;	
	Lophobranchi:	2	selten im Darm.	

Wanderfische:

Salmo salar.	meist eingekapselt	Rhein, Elbe, Norwegen usw.
Oncorhynchus keta.	in und an den	Ostkamtschatka.
,, *tschawytscha.*	verschiedensten	
,, *nerka.*	Organen der	
Alosa vulgaris.	Leibeshöhle;	Warnemünde (Ostsee).
,, *sapidissima.*	selten im Darm.	Nordamerika.
Anguilla vulgaris.		,,
Acipenser sturio.		Italien, Adria.
,, *Guldenstädtii.*	frei im Darm.	Kaspisches Meer.

Süsswasserfische:

Esox lucius.	Muskeln.	?
Thymallus vulgaris.	Leibeshöhle.	Württemberg.
Lota vulgaris.	,,	Genfersee.

Außerdem noch in *Diomedea spec.* (Kamtschatka) und in *Phocaena communis.*

Über das Auftreten in den rein potamophilen Fischen *Esox lucius, Thymallus vulgaris* und *Lota vulgaris* hat sich Zschokke (115) schon ausgesprochen.

Aus allen diesen Beobachtungen und Untersuchungen sowie aus der obenstehenden Liste können wir entnehmen, daß *Ascaris capsularia* ein weitverbreiteter, ungemein häufig auftretender Schmarotzer der Fischwelt ist. Neuere Forschungen bringen vielleicht noch mehr Klarheit in den ganzen Lebenslauf dieser Askaridenlarve. Sie werden auch darlegen, ob die Annahme von Stossich richtig sei: dieser Autor weist darauf hin, daß wahrscheinlich unter dem Namen *Ascaris capsularia* kapsel-

bildende Larvenformen verschiedener Askariden laufen. Ist dies der Fall, so wird die Zwischenwirtsliste und diejenige der geographischen Verbreitung von *Ascaris capsularia* bedeutend zusammenschrumpfen.

Cucullanus elegans Zed.

Wenig verbürgt ist die Angabe von Creplin (17), daß *Cucullanus elegans*, dieser, mit einer einzigen Ausnahme zweifelhafter Natur, rein potamophile Nematode, im Darm von *Salmo salar* angetroffen wurde. Eine morphologische Beschreibung des gefundenen Wurmes sowie nähere Angaben über die Herkunft des infizierten Lachses hat Creplin leider nicht gegeben. Vielleicht handelt es sich um einen Ostseelachs.

Der einzige marine Wirt, *Labrax lupus*, wurde von Dujardin (20) mit *Cucullanus elegans* infiziert gefunden. Woher dieser Fisch stammt, ist aus der Angabe des Forschers nicht ersichtlich. Vielleicht handelt es sich in diesem Falle um einen *Labrax* aus einem Fischteich, da diese Fischart oft in solchen gehalten und gezüchtet wird.

Als Zwischenwirte sind *Cyclops quadricornis* und *Asellus aquaticus* schon längst bekannt.

Über die bis dahin gefundenen Wirte sowie über die geographische Verbreitung mag folgende Liste Aufschluß geben:

Meerfische:			
Labrax lupus.		Darm.	Adria?
Wanderfische:			
Coregonus oxyrhynchus.		Darm.	Greifswald?
Osmerus eperlanus.		,,	,, ?
Salmo salar.		,,	,, ?
,, *trutta.*		,,	Görz, Triest.
Anguilla vulgaris.		,,	Schweiz, Böhmen, Ostpreußen.
Süsswasserfische:			
Pharyngognathi:	7	Darm, Magen.	Europa.
Anacanthini:	1	,, ,,	
Physostomi:	10	,, ,,	

γ. rein potamophile Formen:

Ascaris aculeati v. Linst.

Dieser seltene Parasit wurde nur dreimal von Zschokke (112) in Ostseelachsen und einmal von mir in einem Weserlachs auf-

gefunden, leider in einem sehr beschädigten Zustand, der gerade noch die zur Bestimmung und zur richtigen Identifizierung notwendigen Merkmale zeigte. Von Linstow (51) fand *Ascaris aculeati* zum ersten Male 1884 in Hameln in *Gasterosteus aculeatus* und hat davon Embryonal- und Larvenform beschrieben. Mit dieser Beschreibung stimmt das Aussehen meines Exemplares überein, das ich zusammengeknäuelt in der Ösophagwand eingekapselt vorfand.

Über die Infektion des Lachses lassen sich nur Vermutungen aussprechen. Er kann sich im Süßwasser direkt infiziert haben; vielleicht spielt aber auch hier *Gasterosteus aculeatus* die Rolle des Zwischenträgers und Verschleppers wie bei *Abothrium crassum*.

Ascaris obtusocaudata Rud.

Dieser Parasit wurde von Tosh (99) in einem Tweedlachs gefunden. *Ascaris obtusocaudata* ist ein typischer Salmonidenparasit rein potamophiler Natur. Die Wirte sind folgende:

Wanderfische:

Salmo salar.	Magen.	Tweed.
,, *trutta.*	Magen, Darm.	?
Coregonus oxyrhynchus.	,, ,,	?

Süsswasserfische:

Salmo lacustris.	Darm.	Vierwaldstättersee.
,, *fario.*	Magen, Darm.	Rennes, Irland.
Coregonus Wartmannii.	,, ,,	?

Unbestimmbare Nematoden.

Schon Mc. Intosh (64), dann aber auch Zschokke (110, 112) fanden bei ihren parasitologischen Untersuchungen an Lachsen Nematoden, die unbestimmbar waren: es waren entweder beschädigte, verkümmerte Exemplare oder noch vollständig unentwickelte Individuen. Auch bei meinen Untersuchungen fanden sich oft nematodenähnliche Tiere, deren systematische Stellung nicht zu bestimmen war. Sehr oft traf ich zwischen den Appendices pyloricae oder im Peritoneum eigenartig verkümmerte Gebilde. Sie hatten meistens die Form einer Keule, oft noch in eine Scheide eingehüllt. Entfernte man die Bindegewebshüllen, so stieß man auf eine harte, körnige Masse. Ich untersuchte diese Bildungen genauer und gelangte zu der Ansicht, daß dies degenerierte und abgestorbene Nematoden, wahrscheinlich *Ascaris*

capsularia sein müssen, die durch Ausscheidung von Kalk aus den sie umgebenden Geweben diese eigentümliche Umbildung erfahren haben. Zum gleichen Resultat war seinerzeit auch Mc. Intosh (64) gelangt.

Neben diesen Kalkkonkretionen fanden sich in Cysten in der Ösophagwand eingebettete Nematoden, die, glashell, ohne bestimmte innere und äußere Merkmale zu zeigen und von wenigen Millimeter Länge, sich nicht bestimmen ließen. Es können Embryonalstufen irgend einer Nematodenform gewesen sein.

Unbestimmbare, eingekapselte Nematoden aus *Salmo salar* werden noch von folgenden Autoren erwähnt:

1896 führt Zschokke (114) 2 Ascaridenarten *Ascaris spec. I* und *Ascaris spec. II*, an, ohne nähere Bezeichnung und Beschreibung.

1901 beschreibt Linton (56) kurz eine Nematodenspecies aus *Salmo salar* und gibt davon auch eine Zeichnung. Welcher Art sie angehört, kann nur vermutet werden. Vielleicht ist es, worauf der Autor schon hinweist, *Ascaris capsularia.*

d. Acanthocephali.

Sehr spärlich, an Arten wie an Anzahl der Individuen sind die Kratzer in der Parasitenfauna des Lachses vertreten. Bis jetzt sind, die zweifelhaften und ungenau beschriebenen Formen, die da und dort in der Literatur erwähnt werden, nicht mitgerechnet, 8 Species bekannt. Sie zerfallen dem Ursprunge nach wieder wie die übrigen Lachsschmarotzer in 3 Gruppen.

α. marine Formen: 2 (davon 2 im Rheinlachs schmarotzend).

β. marin-potamophile Formen: 5 (davon 2 im Rheinlachs schmarotzend).

γ. potamophile Formen: 1 (davon 1 im Rheinlachs schmarotzend).

Von den 5 marin-potamophilen Schmarotzern parasitieren 4 vorwiegend in Süßwasserfischen und nur einer, Echinorhynchus gadi, sucht hauptsächlich Meerfische auf. Die Acanthocephalenfauna des Lachses ist demnach überwiegend eine potamophile und nur in kleinem Maße eine marine.

α. marine Formen:

Neorhynchus agilis (Rud.).[1])

Diese Art wurde sehr selten von Zschokke (112, 114) im Schlund und im Ösophag von Nordsee- und Rheinlachs gefunden. Sie ist rein marin, wie aus der folgenden Wirtsliste zu ersehen ist:

Meerfische:

Selachei:	1	Darm.	Mittelmeer
Teleostei: Acanthopterygii:	6	,,	Nordamerika.
Physostomi:	1	,,	(Woadshole).

Wanderfische:

Salmo salar.	Ösophag u. Schlund.	Rhein, Nords.
Anguilla vulgaris.	Darm.	Nordamerika.

Interessant ist die geographische Verbreitung von *Neorhynchus agilis.* Der Schmarotzer scheint vorzüglich im Mittelmeer beheimatet zu sein und an der atlantischen Küste von Nordamerika. Weiter nordwärts gelangt er nur durch Wanderfische. In der arktischen Zone sowie in der Ostsee wurde er noch nie beobachtet.

Echinorbynchus heteracanthis nov. spec.

Zwischen den Appendices pyloricae eines oberhalb von Basel gefangenen Rheinlachses fand ich im November 1912 eine eigentümliche Acanthocephalenform. Mit dem hervorgestülpten Rüssel hatte sich der Parasit am Bindegewebe der vorderen Appendices festgehakt, den Körper dabei frei in die Leibeshöhle hinausstreckend. Die Farbe war gelblichweiß.

Das einzige Individuum, das ich fand, ist nach den Befunden ein weibliches. Die Länge des Schmarotzers beträgt, vom Rüsselscheitel bis zum Hinterende gemessen, 12 mm, die größte Breite, die sich am Vorderkörper befindet, 0,972 mm.

Auf einen kurzen, kolbenförmigen Rüssel folgt ein noch kürzerer Hals, nur durch eine schwach angedeutete Furche von ersterem abgegrenzt. Eine scharf ausgeprägte Rinne trennt dagegen den Hals vom eigentlichen Körper. Dieser zerfällt seiner

[1]) Der Gattungsname *Neorhynchus* soll nach van Cleave *(Eorhynchus* a proposed new name for *Neorhynchus* (Ham.). Jour of Parasit. No. 1. 1914) durch *Eorhynchus* ersetzt werden, da ersterer Name schon vergeben sei. Ich gehe hier nicht weiter darauf ein.

Gestalt nach in zwei ganz verschiedene Teile, die wir Vorder- und Hinterkörper nennen wollen (siehe Textfig. 2). Der Vorderkörper ist an seinem an den Hals angrenzenden Ende drehrund und hat hier die Form eines abgestumpften Kegels. Nach hinten wird er immer breiter und geht nach und nach in einen Wulst über, den ich seiner Gestalt wegen Ringwulst nennen will. Der Vorderkörper ist bestachelt und birgt Rüsselscheide und Lemnisken in sich. Der drehrunde Hinterkörper geht ohne Einschnürung direkt aus dem Vorderkörper hervor, ist aber an seinem Ansatz doch etwas schmäler als der Ringwulst des Vorderkörpers. Von vorn nach hinten nimmt er allmählich an Umfang ab und endet kurz abgestumpft. Er birgt die Geschlechtsorgane, in diesem Fall die weiblichen.

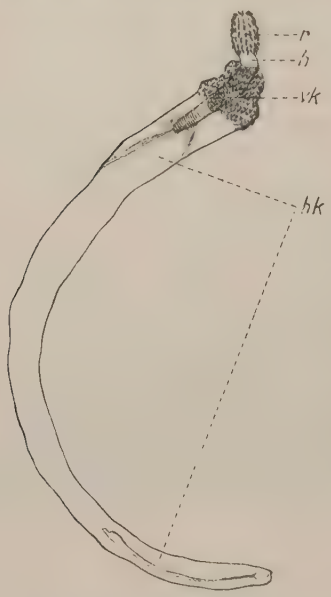


Fig. 2. *Echinorhynchus heteracanthis* n.ov. spec.
r - Rüssel. h - Hals. vk - Vorder-, hk - Hinter-Körper.

Die Länge des Rüssels, vom Scheitel bis zur Halsrinne gemessen, beträgt 0,738 mm, die Maximalbreite, die etwas hinter der Mitte liegt, 0,486 mm. Die Bewaffnung verteilt sich auf 18 Längsreihen mit je 8 Haken. Die 144 Haken stehen in der üblichen Quincunxstellung zueinander. In Größe und Form weisen sie einige Unterschiede auf, so daß wir 3 Typen unterscheiden können. Die ersten jeder Reihe sind von schlanker, spitzausgezogener Form und stehen etwas vom Körper ab. Ihre Wurzel ist an Länge etwa gleich derjenigen des Hakenfortsatzes. Nach diesen Haken f nden wir die kräftigsten und längsten jeder Reihe. Sie entspringen mit einer breiten Basis einer gleich breiten Wurzel und haben eine Länge von ca. 0,1085 mm. Die Wurzel, nicht tief in die Haut eingesenkt, hat eine Länge von 0,1178 mm; sie ist somit etwas länger als der Hakenfortsatz. Die Haken sind stark gebogen, so daß die Spitzen parallel zur Körperoberfläche zu stehen kommen. Nach diesen starken Haken kommen solche, die eher Stacheln vergleichbar sind: wurzellos, kaum gebogen

und vom Körper abstehend. Sie nehmen auch wieder von vorne nach hinten an Länge zu und zwar so, daß der zweitletzte der längste, aber auch der schlankste ist; er mißt 0,0992 mm. Die letzten Haken jeder Reihe sind wieder kürzer (0,0713 mm); auch stören sie etwas die normale Quincunxstellung, indem sie mehr oder weniger auf einer Linie miteinander stehen.

Einen Kanal im Innern der Haken habe ich nicht gefunden. Selten sind die Spitzen etwas nach auswärts geschwungen. Die Bewaffnung ist auf der gleichen Zone in allen Längsreihen die nämliche, so daß wir weder Bauch- noch Rückenfläche unterscheiden können.

An den Rüssel schließt sich der kurze, unbewaffnete, kegelförmige Hals. Seine Länge beträgt 0,306 mm.

Fig. 3. *Echinorhynchus heteracanthis* Heitz. Hakentypen: a, b des Rüssels; c, d des Vorderkörpers.

Die Länge des Vorderkörpers beträgt 0,810 mm, die Maximalbreite, am Ringwulst, 0,972 mm. Der Vorderkörper ist mit eigentümlichen Haken besetzt, die auch wieder an Form wie an Größe verschieden sind. Sie sind ganz in die Körperhaut eingebettet, die sie mit sich lappenartig emporheben, so daß ein einer breiten Lanzenspitze ähnliches Gebilde entsteht. Die Form der Hautlappen ist sehr verschieden. In der ersten Reihe sind sie kurz flaschenförmig; weiter hinten begegnen wir solchen, die eher die Gestalt eines regelmäßigen Dreiecks haben. Besonders diejenigen, die auf dem Ringwulst stehen, erinnern lebhaft an Tannzapfenschuppen. Im vorderen Teile stehen diese Lappen weit auseinander, weiter hinten dagegen sind sie einander so stark genähert, daß das Ganze wie ein regelmäßiges Rautenfeld aussieht.

Ich habe versucht die Anzahl der Querreihen und die Zahl der in einer Reihe nebeneinanderstehenden Haken, resp. Lappen zu zählen, was aber bei der starken Kontraktion des Vorderkörpers sehr erschwert war. Es sind ca. 22 Querreihen, von denen die letzten 8 auf dem Ringwulst stehen. Die vorderen

Reihen weisen etwa 26 bis 32, die auf dem Wulst hingegen etwa 72 bis 80 Haken auf.

Die Haken selbst sind eher von plumper Form, spitz dreieckig und schwach einwärts gebogen, mit stumpfer Spitze. Die vorderen Haken sind etwas schlanker als die hinteren. Dazu sind die vorderen nahe der Basis auf die innere Seite etwas vorgebuchtet. Ihre Länge beträgt 0,0310 mm. Eine Wurzel besitzen sie nicht. Die hinteren, ebenfalls wurzellosen Haken haben eine breitkolbige Form und sind nur schwach gebogen. Die Hakenlänge ist 0,0434 mm.

Mit dem hinteren Ende des Vorderkörpers hört auch die Bestachelung auf, ventral wie dorsal. Auch am Ende des Hinterkörpers lassen sich keinerlei Haken finden, ein Geschlechtsmerkmal, das wir bei Weibchen von Arten mit bewaffnetem Körper sehr oft antreffen.

Der Durchmesser des drehrunden Hinterkörpers ist verschieden: er nimmt von vorne nach hinten langsam ab. Direkt hinter dem Ringwulst messen wir eine Breite von 0,792 mm, in der Mitte eine solche von 0,666 mm, und etwas vor dem Ende beträgt sie nur noch 0,468 mm.

Der Entwicklungsgrad aller Organe zeigt uns deutlich, daß wir ein, wenn auch schon weit vorgeschrittenes Larvenstadium vor uns haben. Ich will versuchen an Hand des sehr durchsichtigen Totalpräparates eine möglichst genaue Beschreibung des Tieres zu geben, damit bei späteren Forschungen und Funden ein Wiedererkennen möglich ist.

Die Körperbedeckung von *Echinorhynchus heteracanthis* ist an den verschiedenen Stellen von sehr verschiedener Mächtigkeit. Sie nimmt im allgemeinen von vorne nach hinten zu und ist am dicksten zu beiden Seiten der Vagina. Eine Ringelung des Körpers ist nicht wahrzunehmen.

Das Lakunensystem des Körpers besteht aus 2 über den ganzen Körper hinlaufenden Längsstämmen, die miteinander durch quer zur Körperachse verlaufende Ringkanäle verbunden sind. Die beiden Längskanäle stehen mit den beiden großen, blattförmigen, faltigen Lemnisken, die auf beiden Seiten der Rüsselscheide im Vorderkörper liegen, in Verbindung. Mit einer durchschnittlichen Länge von 1,710 mm überragen sie die Rüsselscheide. Diese besteht aus einem muskulösen, doppelwandigen

Sack. Die Länge beträgt 1,566 mm bei einer maximalen Breite von 0,414 mm. An der inneren Wandung des Halses ansetzend, zieht sich die Scheide durch den Hals und den ganzen Vorderkörper noch ein gutes Stück in den Hinterkörper hinein. Die Mächtigkeit der Scheide, die aus 2 kräftigen, enganeinanderliegenden Muskelzylindern besteht, läßt darauf schließen, daß der ganze Rüssel in das Innere eingezogen werden kann.

Der unpaarige Retractor receptaculi ist eine direkte Fortsetzung des Invaginator rostelli. Er verläßt die Scheide durch eine kraterähnliche Öffnung des äußeren Muskelzylinders und zieht sich als dicker, starker Muskelstrang schief gegen die Körperwand. Hier inseriert er sich, indem sich die einzelnen Faserbündel in der Längsmuskulatur des Körpers verlieren. Die Länge des Retractors beträgt ungefähr 0,954 mm.

Das Nervensystem ist gekennzeichnet durch das Retinaculum, das bei *Echinorhynchus heteracanthis* nur in der Einzahl vorhanden zu sein scheint. Trotz starker Vergrößerung und sorgfältiger Untersuchung ist es mir nicht gelungen, ein zweites Retinaculum wie bei anderen *Acanthocephalen* zu finden. 0,250 mm vom Hinterende des Receptaculums entfernt durchbricht der Nervenstrang, vom Scheideninnern kommend die Scheidenmuskulatur. Die Austrittsstelle ist durch eine kleine Erhöhung der Muskelwände gezeichnet. An dieser Erhöhung entspringen die den Nervenstrang umgebenden Muskelfasern und bilden mit diesem zusammen das sehr starke Retinaculum, das schief zur Körperwand hinläuft. Seine Länge beträgt 0,810 mm. Das Zentralnervensystem muß, nach dem Verlauf des Nervenstranges im Innern der Scheide zu schließen, in der Mitte oder noch weiter vorne in derselben liegen.

Im hinteren Ende der Leibeshöhle befindet sich der dreiteilige, weibliche Geschlechtsapparat, der mittelst des Ligamentum suspensorium in seiner Lage festgehalten wird. Wir können Uterusglocke, Uterus und Vagina unterscheiden.

Am Ligament, etwa 0,306 mm von der Glocke entfernt, ist die erste Anlage einer unpaaren, großen Ovarialscheibe wahrzunehmen. Sie besteht aus verschiedenen und verschieden großen Zellhaufenkomplexen. Vermutlich sind dies die ersten Anfänge der Bildung von Zellballen, aus denen die Eier hervorgehen. Reife Eier fand ich im ganzen Geschlechtsapparat keine.

Die Glocke läßt sich als ein kompliziert gebautes, aus mehreren großen Zellen zusammengesetztes Gebilde erkennen. Die eigentliche Glocke ist sehr kurz, ringförmig. Daran schließt sich der Glockengrund, der aus wenigen großen Zellen zusammengesetzt ist. Über dessen seitlichen Zellen stehen die mächtig entwickelten röhrenförmigen, am Ende kugelig angeschwollenen Glockentaschen, die Glocke nach vorne weit überragend. Sie sind im Innern der ganzen Länge nach hohl. Langgestreckte, schmale Zellen des Glockengrundes ziehen sich ferner nach hinten und bilden zusammen die beiden engen Ovidukte, die in den vordersten Teil des Uterus hineinragen.

Der Uterus umfaßt den hinteren Teil des Glockengrundes, wird dann rasch dünner und zieht sich als feiner, englumiger Kanal gegen die Vagina hin. Diese zerfällt in zwei ungleiche Teile, in die stark entwickelten Sphinkteren und in die den Scheidekanal auskleidenden Drüsenzellen. Diese Zellen oder Füllkörper umgeben die Scheide in wechselnder Stärke; am stärksten sind sie ausgebildet vor und nach den Sphinkteren. Dem gesamten Gebilde, das aus 4 Zellen besteht, deren Kerne in dem hinter den Schließmuskeln gelegenen Komplexe liegen, kommt eine sekretorische Funktion zu. Umschlossen werden die Drüsenzellen von den 3 Sphinkteren, den 2 inneren, hintereinanderstehenden und von dem diese beiden umgebenden äußeren. Sie bilden zusammen einen starken Muskelapparat, der wahrscheinlich dazu dient, die in der Vagina befindlichen Eier durch den engen Kanal durchzupressen. Die Vulva, terminal am Hinterkörper, bildet eine spitz-trichterartige Vertiefung.

Fragen wir uns nach der systematischen Stellung dieses eigentümlich gebauten Schmarotzers und dem Verwandtschaftsgrad zu anderen marinen und potamophilen Fischacanthocephalen. Die einseitige Ausbildung des Nervensystems, des Rüsselscheidenretractors und des Ovariums dürfen wir dabei nicht als Art- oder Gattungsmerkmal annehmen und aufstellen. Denn ob es sich um eine anormale oder um eine konstante Bildung handelt, können wir auf Grund eines einzigen Exemplares nicht feststellen.

Der neue Acanthocephale aus *Salmo salar* stellt sich auf Grund seiner Bewaffnung und seiner Form ganz in die Nähe von *Corynosoma* (Lühe), ist aber von dieser Gattung in verschiedenen Punkten stark abweichend.

Lühe (63) führt 3 Gattungen auf mit bestacheltem Vorderkörper: *Polymorphus, Filicollis* und *Corynosoma.* Sie unterscheiden sich wohl durch verschiedenen Bau, durch verschiedene Bewaffnung und in der inneren Organisation sowie durch Wirte- und Zwischenwirtkreise.

Mit *Polymorphus* und *Filicollis* hat die neue Form das Merkmal der Achsenständigkeit des Rüssels gemeinsam. Wenn auch bei dem vorliegenden Exemplar der Rüssel und der Hals etwas schief stehen, so liegt doch keine Dorsal- oder Ventralneigung vor, wie es für *Corynosoma* typisch ist. Nur eine starke Muskelkontraktion beeinflußt die Stellung des Rüssels. Die Bestachelung des Vorderkörpers weicht ebenfalls von der von *Corynosoma* ab und sieht eher denen von *Polymorphus* und *Filicollis* ähnlich. Sie beschränkt sich vollkommen nur auf den Vorderkörper und greift weder dorsal noch ventral auf den Hinterkörper über.

Von *Polymorphus* sowie von *Filicollis* unterscheidet sich die neue Art aber sehr deutlich durch den Bau und die Bestachelung des Rüssels sowie durch die ganze Körperform und deren Bewaffnung. Auch sind die beiden genannten Gattungen nur in Wasservögeln anzutreffen.

Vergleichen wir den Schmarotzer mit anderen Fischacanthocephalen. Sehr nahe zu stellen ist die von Linton (55) aufgestellte Form *Echinorhynchus serrani* aus *Serranus artrarius.* Auch *Echinorhynchus annulatus* Mol. (68) hat große Ähnlichkeit. Eine Identifizierung ist aber nicht möglich. Bei beiden ist die Rüsselbewaffnung viel stärker. Bei *Echinorhynchus annulatus* (= *bisulcatus)* finden wir den Vorderkörper ähnlich gebildet, die Bewaffnung desselben aber zerfällt in 2 scharf voneinander getrennte Hakengürtel. Bei dem neuen Acanthocephalen findet sich wohl da und dort eine Stelle mit bedeutend verminderter Hakenzahl; wir können aber deswegen nicht von einer hakenfreien Zone reden.

Echinorhynchus serrani Lint. gleicht in der äußeren Form, abgesehen von der Rüsselbewaffnung, sehr dem Lachsparasiten. Besonders die Körperbewaffnung, wie sie Linton (55) in Fig. 30 abgebildet hat, weist große Ähnlichkeit mit derjenigen der neuen Art auf.

Der neue Lachsacanthocephale läßt sich also weder der einen noch der anderen der angeführten Gruppen angliedern, sondern stellt sich gerade zwischen die Gattungen *Filicollis* oder *Polymorphus* und *Corynosoma.*

Da nur ein einziges Exemplar vorhanden ist und es deshalb sehr schwer ist, Merkmale aufzustellen, die einer neuen Gattung zur Grundlage dienen könnten, so sehe ich von der Gründung einer solchen ab und belege den neuen Lachsschmarotzer, als einen Vertreter der Familie der Acanthocephalen, mit dem Namen *Echinorhynchus heteracanthis nov. spec.*

Acanthocephale nov. gen., nov. spec., 1914.

Im Sommer 1914 fand ich im Parasitenmaterial der russischen Kamtschatkaexpedition einen dem oben beschriebenen sehr ähnlichen Acanthocephalen. In der Arbeit über die Parasiten der Salmoniden von Kamtschatka (116) figuriert er namenlos als *Acanthocephale*[1]) *nov. gen., nov. spec.* aus dem Darm von *Oncorhynchus nerca.*

Gleich bei der Untersuchung von *Echinorhynchus heteracanthis* Heitz aus *Salmo salar* fiel mir die große Ähnlichkeit beider Formen auf; ich unterwarf deshalb den Kratzer aus Kamtschatka nochmals einer eingehenden Untersuchung. Da mich das Studium eines größeren Vergleichsmaterials von Acanthocephalenarten auf verschiedene in der früheren Beschreibung des Tieres begangene Irrtümer aufmerksam machte, will ich an dieser Stelle die Resultate der neuen Beobachtungen verbunden mit den alten richtigen Angaben kurz angeben. Zugleich sei auch diesem bis dahin namenlosen Acanthocephalen, der nach der liebenswürdigen schriftlichen Mitteilung von Prof. M. Lühe ein Vertreter einer neuen Gattung ist, ein Name gegeben. Von der Gründung einer neuen Gattung sehe ich jedoch aus den gleichen Gründen wie bei *Echinorhynchus heteracanthis* ab und beschränke mich auf die Aufstellung einer Art. Diese *Species nova* und *Echinorhynchus heteracanthis* gehören aber meiner Ansicht nach sehr nahe zusammen in ihrer systematischen Stellung.

---

[1]) Berichtigung: In der Arbeit: Zschokke und Heitz: Entoparasiten aus Salmoniden von Kamtschatka (Rev. Suisse Zool., Vol. 22, 1914), ist pag. 231 das Wort *Acanthocephale* irrtümlicherweise in dem Sinne gedruckt worden, als ob es eine neue Gattung wäre. Dem ist nicht so. Es wollte mit dem Namen nur gesagt werden, daß ein zu den Acanthocephalen gehöriger, neuer (nov. spec.) Parasit gefunden wurde, der zudem wahrscheinlich der Vertreter einer neuen Gattung (nov. gen.) sei.

Echinorhynchus caenoformis nov. spec.

Länge 6,7 mm; Maximalbreite 0,756 mm. Kurzer, walzenförmiger Rüssel, in der Mitte etwas dicker werdend. Länge desselben 0,54 mm bei einer Maximalbreite von 0,324 mm. 18 Längsreihen mit je 6 Haken von verschiedener Größe und Form. Die 5 ersten jeder Längsreihe sind groß und kräftig. Länge der Wurzel 0,071 mm; Länge des Hakenfortsatzes 0,083 mm. Er biegt von der Wurzel scharf nach hinten um, ist gerade und spitz. Längskanal im Haken sehr fein. Der letzte Haken jeder Längsreihe ist kürzer als die anderen (0,0558 mm), wurzellos, und steht von der Rüsseloberfläche ab. Kegelförmiger, kurzer Hals.

Der Körper zerfällt in einen bewaffneten, birnförmig angeschwollenen Vorderkörper und einen dünneren, drehrunden Hinterkörper, der nach hinten an Durchmesser abnimmt. (Bei den beiden Exemplaren ist infolge starker Kontraktion der Körpermuskulatur der Vorderkörper stark verkürzt und deshalb so angeschwollen, daß er über den Hinterkörper, der ebenfalls durch die Kontraktion stark zusammengeschrumpft ist, hutartig hinausragt). Körperende abgerundet, unbewaffnet. Die Bewaffnung des Vorderkörpers reicht weder dorsal noch ventral weiter nach hinten. Die Haken des Vorderkörpers haben eine kolbenartig verdickte Basis und einen 0,456 mm langen, stumpf endenden Hakenfortsatz. Die Haut wird durch die Hakenspitze emporgehoben, so daß schuppenartige Gebilde entstehen. Die Rüsselscheide bildet ein geschlossener Muskelsack mit doppelter Wandung. Sie inseriert zwischen Rüssel und Hals. Länge 0,684 mm. Rüsselretraktor am Scheitel des Rüssels inserierend. Rüsselscheidenretraktoren in Zweizahl vorhanden, sehr nahe beieinander liegend und parallel miteinander verlaufend. Nur ein Retinaculum sichtbar.

Die sackartigen Lemnisken überragen mit einer Länge von 0,864 mm die Rüsselscheide. 2 Längskanäle, über den ganzen Körper hinziehend, durch ringförmige Seitenäste miteinander verbunden, stellen das Exkretionsgefäß dar. Das Ligamentum suspensorium (in der früheren Beschreibung irrtümlicherweise nur als Muskelstrang bezeichnet) durch den ganzen Körper sichtbar. Geschlechtsorgane bis auf die die Vagina umgebenden Sphinkteren nicht zu erkennen. Terminal liegt die Vulva (nicht Exkretionsporus, wie in der früheren Beschreibung zu lesen ist).

Bewohnte Organe: Darm.
Wirt: *Oncorhynchus nerca.*
Geographischer Fundort: Kamtschatka.

β. Marin-potamophile Formen:

Echinorhynchus gadi Müll.

In *Salmo salar* wurde dieser Acanthocephale im Rhein, im Tweed und in Ostpreußen gefunden. Über die übrigen Wirte und über die geographische Verbreitung gibt die folgende Liste Aufschluß:

Meerfische:

Selachei:	4	Darm.		
Teleostei: *Acanthopterygii:*	18	,,		Atlant. Ozean (europ. und amer.
Anacanthini:	31	,,		Küste).
Physostomi:	4	,,		Nord- und Ostsee.
Plectognati:	2	,,		

Wanderfische:

Salmo salar.	Darm.	Ostsee, Rhein, Tweed.
Oncorhynchus nerca	,,	Ost-Kamtschatka.
,, *keta.*	,,	,,
Anguilla vulgaris.	,,	?
Acipenser sturio.	,,	Königsberg.

Süsswasserfische:

Esox lucius.	Darm.	Ostsee (Finnisch. Meerb.).
Lota vulgaris.	,,	Ostsee. Skandinavien.
Acerina cernua.	,,	Ostsee (Finnisch. Meerb.).
Leuciscus idus.	,,	,, ,, ,,
Silurus glanis.	,,	? (nach Mühling).
Coregonus lavaretus.	,,	Insel Ösel (Ostsee).

Auf die Art und Weise, wie die 6 Süßwasserfische zu *Echinorhynchus gadi* gelangt sind, trete ich nicht näher ein, da die Entwicklung des Schmarotzers noch unbekannt ist. Es sei nur darauf hingewiesen, daß alle infizierten Süßwasserfische aus den Küstengewässern und aus der Brackwasserregion der Ostsee stammen. Da der Parasit stark überwiegend mariner Natur ist, verwundert uns eine Infektion von *Salmo salar* nicht.

Echinorhynchus salmonis Müll.

Dieser Acanthocephale wurde von Fritsch (24) im Elbelachs und von Tosh (99) im Tweedlachs aufgefunden. Er ist vorwiegend

potamophiler Natur und sein Verbreitungsgebiet sind hauptsächlich die an die Ostsee angrenzenden Länder.

Meerfische:

Gadus morrhua.	Darm.	Ostsee (Finnisch. Meerbusen).	
Rombus maximus.	,,	,,	,, ,,
Zoarces viviparus.	,,	,,	,, ,,
Clupea harengus membras.	,,	,,	,,
Pleuronectes flesus.	,,	,,	,, ,,

Wanderfische:

Salmo salar.	Darm.	Ostsee, Elbe, Tay.
,, *trutta.*	,,	Ostsee (Finnisch. Meerbusen).
Osmerus eperlanus.	,,	,, ,, ,,
Anguilla vulgaris.	,,	,, ,, ,,

Süsswasserfische:

Acanthopterygii:	1	Darm.	Ostsee (Finnisch. Meerbusen).
Physostomi:	9	,,	Onegasee (Rußland).

Die genannten Meerfische sind alle Vertreter der Brackwasserregion der Ostsee, wo sie sich auch mit dem Kratzer infizieren dürften. Auch die Wanderfische können in dieser Region den Parasiten erhalten. Als Zwischenwirt funktioniert nach Schneider (90) ein Amphipode *Pontoporeia affinis,* der überall, im Süßwasser und im Brackwasser zu Hause ist. Wahrscheinlich spielt in der Nordsee eine ähnliche Arthropodenform den Zwischenwirt und die dortigen Wanderfische, vor allem *Salmo salar,* dürften sich in der Strommündung, im Brackwasser mit *Echinorhynchus salmonis* infizieren.

Acanthocephalus lucii (Müll.).

Eine noch stärker ausgeprägte Süßwasserform ist *Acanthocephalus lucii;* zugleich besitzt dieser Acanthocephale eine große geographische Verbreitung unter den Meer- wie Süßwasserfischen. Dazu verhilft ihm besonders sein Zwischenwirt, *Asellus aquaticus,* der selbst ungemein häufig und verbreitet ist. Durch zufälliges Verschlucken eines solchen Arthropoden kann sich der Tweedlachs, der von Tosh (99) einmal von *Acanthocephalus lucii* infiziert gefunden wurde, im Süß- oder Brackwasser infiziert haben.

Meerfische:

Acanthopterygii:	6	Darm.	Atlant. Ozean. Mittelmeer.
Anacanthini:	6	,,	Nord- und Ostsee.
Physostomi:	2	,,	

Wanderfische:

Salmo salar.	Darm.	Tweed.
„ *trutta.*	„	Schweden.
Coregonus oxyrhynchus.	„	? (nach Lühe).
Anguilla vulgaris.	„	Triest. Ems. Ostsee.

Süsswasserfische:

Acanthopterygii:	5	Darm.	Nord- und Mitteleuropa.
Anacanthini:	1	„	
Physostomi:	22	„	

Pomphorhynchus laevis (Zoega).

Dieser in Meer- wie in Süßwasserfischen weit verbreitete Parasit wird dann und wann auch in *Salmo salar* angetroffen, meist eingekapselt im Peritoneum. Sehr selten findet er sich auch geschlechtsreif im Darm, was aber bis dahin nur in einem schottischen Lachs der Fall war. Im Rheinlachs fanden sich stets nur Larvenstadien. Zschokke (112) fand ihn 4mal in 129 Rheinlachsen; unter 170 Tieren der gleichen Art traf ich ihn nur 2mal in 4 Exemplaren. Die vorgefundenen Larven boten ganz das Bild, das Hamann von *Pomphorhynchus laevis* gegeben hat, und der bestentwickelte Kratzer zeigte fast genau den Habitus, den Hamann von der Larve aus *Phoxinus laevis* zeichnete. Eine nähere Beschreibung morphologischer Art kann also unterbleiben.

Wie Koehler (45) nachgewiesen hat, gehen eingekapselte *Pomphorhynchus laevis* oft zu Grunde, wenn sie keinen Ausweg mehr zur Weiterentwicklung finden können. Auch diejenigen Kratzer, die im Lachs sich eingekapselt haben, gehen, wie Zschokke (112) gezeigt hat, diesem Ende entgegen. Es ist dies die gleiche Erscheinung, die wir nun schon oft, bei den Cestoden *(Coenomorphus grossus)* und Nematoden *(Ascaris capsularia)*, gesehen haben.

Über die Lebensweise sind wir wohl bei keinem Acanthocephalen so gut unterrichtet wie bei *Pomphorhynchus laevis*. Ich verweise hier besonders auf die Arbeiten von Hamann (33, 34), Zschokke (113) und Fehlmann (21).

Salmo salar ist als Hauptwirt und als Zwischenwirt bekannt und zwar sowohl im Rhein wie in den schottischen Flüssen. Die Art und Weise der Infizierung in beiden Fällen ist schwer zu erklären. Einige Vermutungen mögen hier angeführt werden; im übrigen verweise ich auf den biologisch-faunistischen Teil der Arbeit.

Im Rhein fanden Hermann (37) und Hoek (40) *Pomphorhynchus laevis* als geschlechtsreife Individuen in Sälmlingen, die dem Meere zustrebten. Könnten diese nun nicht auch Eier erwischen? Aus diesen schlüpfen die Embryonen, die sich irgendwo in der Leibeshöhle festsetzen und einkapseln und dann Talreise und Bergreise und den dazwischenliegenden Meeraufenthalt mitmachen.

Dann könnten aber auch hier wieder Gasterosteusarten, die bekanntlich als Wirte und Zwischenwirte von *Pomphorhynchus laevis* funktionieren, eine Rolle spielen.

In marinen Fischen ist *Pomphorhynchus laevis* da und dort beobachtet worden, was etwas seltsam ist und dem Zschokke (112) deshalb recht mißtrauisch gegenübersteht. Bei der großen geographischen Verbreitung und der großen Zahl von Infektionsmöglichkeiten könnte das Erscheinen des Parasiten in Meerfischen speziell in räuberischen Küstenfischen wohl erklärlich sein. Nach einer freundlichen Mitteilung von Prof. Dr. Zschokke kommt *Pomphorhynchus laevis* auch als seltener Gast in Delphinen vor. Diese argen Fischräuber können sich leicht durch die Wanderfische, besonders durch den larventragenden Lachs und durch die Meerforelle infizieren.

Über Wirte und Verbreitung möge folgende Liste Aufschluß geben.

Meerfische:			
Acanthopterygii:	8	Darm.	Ostsee, Nordsee.
Anacanthini:	7	,,	Atlantischer Ozean (amerik.
Physostomi:	2	,,	Küste).
Wanderfische:			
Salmo salar.		Darm: auch eingekaps.	Tweed, Rhein, Weißes Meer?
,, *trutta.*		Darm.	? (nach Lühe).
Osmerus eperlanus.		,,	? (nach Pfeiler).
Alosa vulgaris.		,,	Memel.
Anguilla vulgaris.		,,	Württemberg.
Acipenser sturio.		,,	Ostsee, Oberitalien.
,, *huso.*		,,	?
,, *ruthenus.*		,,	?
Süsswasserfische:			
Acanthopterygii:	5	Darm.	Europa.
Anacanthini:	1	,,	
Physostomi:	39	,,	
Mammalia:			
Delphine.			nach Zschokke.

Echinorhynchus truttae Schrank.

Ob dieser Parasit wirklich zur Parasitenfauna von *Salmo salar* gehört, ist noch recht zweifelhaft, denn die Angaben über damit infizierte Lachse sind unsicher. Einmal wird er aus der Wiener Helminthensammlung als aus dem Lachs gefunden gemeldet, das andere Mal erwähnt Hering (36) in seiner „Parasitenfauna von Württemberg" den Kratzer aus einem Lachs. Nähere Angaben morphologischen Inhalts sowie solche über die Herkunft der infizierten Lachse fehlen.

Auch über das Vorkommen in anderen Fischen sind wenig Angaben vorhanden:

Meerfische:		
Opsanus tau.	Darm.	Nordamerika (Atlant. Küste).
Salmo erythraeus?	„	Bering-Inseln.
Wanderfische:		
Salmo salar.	Darm	Neckar? Wien?
„ *trutta.*	„	Preußen.
Süsswasserfische:		
Thymallus vulgaris.	Darm.	Göttingen, Wien.
Salmo fario.	„	Preußen.

Ob der Parasit vorwiegend marinen oder potamophilen Charakter trägt, ist ebenfalls nicht ersichtlich. Es kann deshalb über Ort und Art und Weise der Infektion bei *Salmo salar* nichts gesagt werden.

Mühling (72) zählt in der Parasitenliste von *Salmo salar* auch *Echinorhynchus truttae* auf. Wahrscheinlich ist es ein Irrtum, denn im Textteil sowie bei dem von ihm oft zitierten Neumann finden wir den Kratzer nie aus *Salmo salar* angeführt. Der Parasit wäre also aus der Liste der ostpreußischen Lachsfauna zu streichen.

γ. potamophile Formen:

Neorhynchus rutili (Zed.).

Zschokke (114) fand diesen Kratzer ein einziges Mal in einem Holländerlachs. Die Infektion durch den rein potamophilen Schmarotzer wird wahrscheinlich, aus der Lokalität zu schließen, in der Flußmündung des Rheines geschehen sein, ähnlich wie es bei den Pillauer-Seefröschen der Fall war, von denen uns Mühling

(72) berichtet. Wirte sowie geographische Verbreitung sind aus der folgenden Liste zu ersehen:

Wanderfische:

Salmo salar.	Darm.	Unterrhein.
,, *trutta.*	,,	Schweden.
Anguilla vulgaris	,,	Finnland, Vierwaldstättersee.

Süsswasserfische:

Acanthopterygii:	4	Darm.	Ostseegebiet. Schweden. Norddeutschland. Schweiz. Turkestan.
Anacanthini:	1	,,	
Physostomi:	24	,,	

Als Pseudoparasitismus wird das Erscheinen von *Neorhynchus rutili* in den Fröschen von Pillau und im Magen von *Emys orbicularis* anzusehen sein. Interessant ist in geographischer Hinsicht die große Verbreitung und die Tatsache, daß er von allen Lachsparasiten in vertikaler Richtung am höchsten hinauf noch vorkommt. *Neorhynchus rutili* ist häufig im Vierwaldstättersee zu finden; im Davosersee (1560 m ü. M.) fand ich ihn in *Salmo lacustris* und in Turkestan wurde er in Fischen des Issyk-Kul-Sees (1615 m ü. M.) angetroffen.

Als Zwischenwirte sind durch Olsson (79) *Leuciscus phoxinus* und durch Villot (101) die Larve von *Sialis (niger) flavilatera* bekannt geworden. Auch *Nephelis octoculata* und Limnaeen sollen Larventräger sein.

Unsichere Acanthocephalenarten.

O. F. Müller berichtet 1777, daß er im Lachse Echinorhynchen gefunden habe. Nähere Angaben sowie Fundorte fehlen. Aus Arbeiten späterer Autoren, wie Goeze, Zeder, Rudolphi und Westrumb ist zu entnehmen, daß diese Lachskratzer wahrscheinlich identisch sind mit *Pomphorhynchus laevis* (Zoega).

1902 untersuchte Schneider (90) einige Fische des finnischen Skaerengürtels auf ihre Parasitenfauna. Im Darm eines Lachses fand er neben Exemplaren von *Abothrium crassum* auch eine Acanthocephalenlarve, die nach seinem Befunde durch den Fraß eines Strömlings *(Clupea harengus membras)* in den Lachs geraten ist. Nähere morphologische Angaben fehlen.

Hering (36) erwähnt in seiner im Jahre 1872 erschienenen Liste der Lachsparasiten außer *Echinorhynchus truttae* noch einen weiteren Kratzer, den er im Darme eines Lachses gefunden haben

will. Er bestimmt ihn *Echinorhynchus Anthuris* (Duj.), ist aber dabei sehr im Zweifel, weshalb er hinter den Speziesnamen ein Fragezeichen und dahinter in Klammern den für den Parasiten typischen Wirt, *Triton*, hinsetzt. Nach Dujardin (20) ist diese Parasitenart nur aus *Triton cristatus* und *Triton punctatus* bekannt.

Kurz sei noch auf folgende Echinorhynchenspezies, die in der Literatur als Bewohner des Lachses auftauchen, hingewiesen, um eventuellen Irrtümern vorzubeugen.

? nodulosus Rud. 1809/10 (87). Ward (103) setzte vor das Fragezeichen den Gattungsnamen: *Echinorhynchus.*

Echinorhynchus nodulosus Rud. nec. Ward ist synonym mit *Pomphorhynchus laevis* (Zoega).

Echinorhynchus inflatus Rud. 1809/10 (87) ist synonym mit *Echinorhynchus salmonis* (siehe bei Mc. Intosh (64) 1863).

Echinorhynchus fusiformis Rud. 1819 ist synonym mit *Echinorhynchus truttae.*

Echinorhynchus salmonum Rud. 1819 (88) ist Sammelname für eine Reihe von fraglichen Echinorhynchenarten, die alle später als synonym mit *Pomphoryhnchus laevis* (Zoega) eingezogen wurden. *Echinorhynchus salmonum* Rud. ist folglich auch synonym mit *Pomphorhynchus laevis* (Zoega).

e. Parasiten aus amerikanischen und asiatischen Lachsen.

Da im faunistisch-biologischen Teil oft von Parasiten aus Salmoniden von Amerika und Asien die Rede sein wird, will ich auch diese Arten systematisch kurz erwähnen, sofern sie nicht schon in den vorhergehenden Kapiteln des systematischen Teiles besprochen wurden.

1. Trematoden:

Über das Auftreten von Trematoden in den pazifischen Salmoniden liegen leider nur sehr wenige Meldungen vor. Nach Ward (103) untersuchte C. Rutter 200 Jungsalme im Süßwasser. In 31 Exemplaren wurden Parasiten vorgefunden, die sich als an 2 oder 3 Arten angehörig erwiesen. Ward nimmt an, daß es sich um Cestoden und um Trematoden handle nach der kurzen Diagnose, die Rutter davon gegeben hat.

Da das genannte Material und die Berichte davon sehr unsicher sind, gehe ich nicht weiter darauf ein.

Azygia sebago Ward.

Dieser in *Salmo salar sebago* schmarotzende Trematode findet seiner Gestalt und seiner systematischen Stellung nach die Parallele in der europäischen Art *Azygia tereticollis* (Rud.). Er ist rein potamophil und scheint in verschiedenen Süßwasserfischen aus den nordamerikanischen Seen zu schmarotzen. Ward stellt sein Vorkommen in folgenden Wirten fest:

Wanderfische:		
Anguilla chrysopa.	Magen.	Sebago-See. (Nordamerika).
Osmerus mordax. ?	Ösophag und Magen.	
Süsswasserfische:		
Salmo salar sebago.	Magen.	
Esox reticulatus.	Magen.	
Perca flavescens.	,,	

Nach Ward (103) sind die von Staffaed (95) als *Azygia tereticollis* bezeichneten Trematoden nicht als solche, sondern als *Azygia sebago* anzusehen. Die obige Wirtsliste von *Azygia sebago* wird demnach noch um 3 Arten verstärkt:

Esox lucius.	Schlund, Ösophag und Magen.	Kanada (Montreal).
Lota maculosa.	,, ,, ,, ,,	
Ameiurus nigricans.	,, ,, ,, ,,	

2. Cestoden.

Die von Rutter gemachten und von Ward (103) veröffentlichten Funde habe ich schon erwähnt. Wahrscheinlich handelt es sich um *Abothrium crassum* (Bloch).

Bean berichtet ebenfalls in der Lebensgeschichte des Alaskalachses *(Oncorhynchus nerca)* von dem Vorhandensein zahlreicher Darmschmarotzer. Namen und nähere Angaben fehlen vollständig.

Auf reiches Material gestützt berichten Zschokke und Heitz (116) von Parasiten aus verschiedenen Salmonidenarten, unter denen sich auch Cestoden befinden, die teils auch aus dem europäischen Lachs bekannt sind, teils diesem Parasitenkreis fehlen.

Pelichnibothrium caudatum Zschokke.

Oft in großer Anzahl schmarotzt im Darm von *Oncorhynchus*

tschawytscha, *O. nerca* und *O. keta* die Larvenform eines im geschlechtsreifen Zustande noch unbekannten Cestoden, den Zschokke (116) *Pelichnibothrium candatum* benannt hat. Der Wurm ist rein marin. Wahrscheinlich wird er erst in den großen Raubfischen des Meeres zum reifen Kettenwurm auswachsen. Die angeführten *Oncorhynchus*arten sind also nur Zwischenwirte.

Bothriocephalenlarven.

Wie *Salmo salar* verschiedenen Parasiten als Zwischenwirt dient und deren Larvenformen beherbergt, so enthalten auch die *Oncorhynchus*arten, wie es scheint, Larvenformen. *Pelichnibothrium* ist schon genannt. Außer diesen fanden sich in *Oncorhynchus nerca* Bothriocephalidenlarven, die aber nicht näher bestimmt werden konnten.

Sparganum sebago, larva, I, II Ward.

In 2 Sebagoseelachsen wurden diese 2 Bothriocephalenlarven gefunden, die kleinere Form in der Milz, die größere frei in der Leibeshöhle. Weder weitere Zwischenwirte noch Wirte noch irgend welche weitere Entwicklungsstadien sind davon bekannt. Nähere biologische oder faunistische Angaben fehlen vollständig.

Proteocephalus pusillus Ward.

Zur großen Parasitengruppe der *Proteocephalidae*, deren Vertreter meistens in Süßwasserfischen schmarotzen, gehört der von Ward (103) im Darm von *Salmo salar sebago* gefundene Cestode. Zugleich mit den geschlechtsreifen Individuen fand Ward auch noch 2 Larvenformen, die als Entwicklungsstadien von *Proteocephalus pusillus* angesehen werden dürfen. Auch eine dritte Larve zeigt große Ähnlichkeit mit den beiden Genannten. Doch kann sich Ward nicht entschließen, auch diese Form den anderen anzugliedern.

Wards Schüler, La Rue, veröffentlichte 1914 eine große, zusammenfassende Arbeit über die bis dahin zur Kenntnis gelangten Vertreter der *Proteocephalidae*. Hier wird außer dem Sebagoseelachs als Wirt von *Proteocephalus pusillus* noch eine Forellenart *Cristivomer namaycush* (Walb.), aus dem Temagani-See (Ontario) angeführt. Dadurch wird der Schmarotzer zu einem ausgesprochenen Salmonidenparasiten gestempelt, rein potamophiler

Natur, was übrigens Ward schon in seiner Arbeit betont hat.

Die bewohnten Organe sind bei *Salmo salar sebago* Oesophag und Darm und bei *Cristivomer namaycush* Darm und Pylorusanhänge.

3. Nematoden.

Nematode A und Nematode B Ward.

In *Salmo salar sebago* fand Ward (103) und einer seiner Schüler 2 Nematodenformen, die als *Nematode A* und *Nematode B* bezeichnet wurden. *Nematode B*, der in der Leibeshöhle schmarotzt und systematisch zu den Filarien gehört, scheint eine marine Art zu sein, denn Ward hat sie auch in *Oncorhynchus nerca* sehr häufig angetroffen. Leider fehlen jegliche morphologische Angaben über diesen Nematoden. Die Form *A*, die zum Teil im Magen, zum Teil in der Leibeshöhle gefunden wurde, scheint mit Form *B* identisch zu sein; sie ist also wohl ebenfalls mariner Natur.

Wie diese beiden Arten in den sonst nur von potamophilen Schmarotzern infizierten Sebagoseelachs gekommen sind, kann ich nicht erklären, da ich die hydrographischen Verhältnisse des Sees nicht kenne.

4. Myxosporidia.

Henneguya zschokkei Gurl.

Henneguya zschokkei wurde unter der Haut von *Oncorhynchus keta* und *Oncorhynchus kisutch* in Ost-Kamtschatka aufgefunden. Über Verbreitung und Vorkommen ist an anderer Stelle das Nähere mitgeteilt worden (116). Es ist ein typischer, rein potamophiler Schmarotzer der Salmoniden verschiedener Schweizerseen, Finnlands und Westrußlands; dazu kommt nun neuerdings noch Kamtschatka.

3. Ectoparasiten.

Ectoparasiten sind an *Salmo salar* verhältnismäßig sehr selten gefunden worden, und es sind deshalb die Beobachtungen über dieselben recht unvollständig. Die Zahl der Arten ist gering und teils marinen, teils potamophilen Ursprungs. Mit dem Mediumwechsel verliert der Wanderer die einen oder die anderen. Ältere

Forscher wollten das Wandern des Lachses gerade auf diese Erscheinung stützen: der Lachs ändere seine Umgebung nur deshalb, um seine Peiniger loszuwerden; er nehme also eine Selbstreinigung vor.

a. Hirudineen.

Piscicola geometra Lin.

Dieser Ectoparasit ist ungemein weit verbreitet und als Schmarotzer vieler Süßwasserfische bekannt. An Rheinlachs ist er erst 1896 durch Zschokke (114) gefunden worden, währenddem Fritsch (24) schon 1894 meldet, daß der Fischegel ausnahmsweise auch den Elbelachs heimsuche. Auch die Ostseelachse sollen laut Bericht (Fischereiztg. 1905) (22) von diesen Blutsaugern heimgesucht werden und zwar oft in solchem Maße, daß die Lachse daran zu Grunde gingen. Ich hatte nie Gelegenheit, diesen Parasiten zu finden.

Die bewohnten Organe sind die Körperhaut (besonders die Umgebung der Rückenflosse) und die Kiemen.

Cystobranchus respirans Trosch.

Seltener als der vorhin erwähnte Ectoparasit ist *Cystobranchus respirans*. An Rheinlachs wurde er erst zweimal gefunden, das eine Mal von Zschokke im Jahre 1889 (der Fund wurde damals nicht veröffentlicht), das andere Mal von Hoek (40) im Jahre 1899. Der rein potamophile Parasit sucht nach Hoek die alten sowie die jungen Lachse auf. Nach den Angaben verschiedener Autoren scheint das Verbreitungsgebiet von *Cystobranchus respirans* auf den Rhein und seine Nebenflüsse beschränkt zu sein. Funde werden aus dem Rhein, aus der Sieg, der Nagold (Neckar), der Sihl (Schweiz) gemeldet. Daß der Parasit auch im Onegasee zu Hause sein soll, wie Kessler (91) berichtet, mag hier ebenfalls erwähnt werden.

Der Parasit schmarotzt auf der Körperhaut, mit Vorliebe aber an den Flossenwurzeln.

b. Copepoden.

Lepeophtheirus Strömii Baird.

Von Mc. Intosh (64) wurde dieser Ectoparasit an der Fettflosse, an der Wurzel der Schwanzflosse, am Rand der Augenhöhlen

und an den Kiemen der jungen, ins Meer wandernden Lachse gefunden. Interessant ist, daß der Forscher mehr männliche (4) als weibliche (3) Individuen fand, da bei den parasitischen Copepoden sonst gerade das Umgekehrte der Fall ist.

Von mit *Lepeophtheirus Strömii* infizierten Fischen sind nur *Salmo salar* und *Salmo trutta* bekannt. Daß sich der Parasit an junge Lachse anheftet, mag dafür sprechen, daß der Parasit potamophiler Natur ist, obwohl die Familie der *Caligidae*, zu welchen *Lepeophtheirus Strömii* gehört, eher marinen Charakter trägt.

Lernaeopoda salmonea Lin.

Dieser im Jahre 1751 zum ersten Mal an *Salmo salar* gefundene Parasit lebt schmarotzend an den Kiemen. Auf dem Rheinlachs ist er noch nie beobachtet worden. Fritsch (24) meldet dagegen, daß dieser Parasit zweimal an Lachs von Fischern angetroffen wurde. Leider ist nicht festgestellt, ob an Elbelachs oder an Ostseelachs. Letzteres dürfte als das wahrscheinlichere vermutet werden, denn der erste Fund wurde an einem schwedischen, sicherlich der Ostsee entstammenden Lachs gemacht; außerdem berichtet Wegener von 2 in Königsberg gesammelten Individuen. Die Verbreitung wäre demnach ganz auf die Ostsee beschränkt. *Salmo salvelinus* wird noch als Wirt dieses Schmarotzers erwähnt.

Lernaeopoda carpionis Kraey.

Zur Gattung *Lernaeopoda* gehört auch die auf den Kiemen von *Salmo salar* in Grönland und Island aufgefundene *Lernaeopoda carpionis*. Nähere Angaben über Fundort sind mir nicht bekannt geworden. Diese Art ist wahrscheinlich wie die vorige mariner Natur.

Argulus coregoni Thorell.

Dieser zu den Branchiuren gehörende parasitisch lebende Copepode schmarotzt nach Fritsch (24) sehr oft auf den Lachsen der Elbe und der Moldau. Von rein potamophiler Natur befällt *Argulus coregonus* im Spätsommer die aus dem Meere aufsteigenden Fische oft in großer Zahl. So hat Fritsch einmal einen Lachs erhalten, der mit über 60 Exemplaren dieser Fischläuse behaftet war.

Argulus coregoni heftet sich an den Flossen, hie und da auch am Körper an. Außer an *Salmo salar* parasitiert er noch an Felchen, Äschen und Forellen.

In den riesigen Strömen, die dem pazifischen Ozean zufließen, werden nach Bean und Rutter (103) die *Oncorhynchus*arten ebenfalls von parasitischen Copepoden heimgesucht. Bean berichtet, daß *Oncorhynchus nerca* oft mehr oder weniger „bedeckt" sei. Rutter fand die Kiemen von *Oncorhynchus tschawytscha* mit solchen Parasiten infiziert. Die Bemerkung „im Süßwasser" läßt auf Schmarotzer mit potamophilem Wohnort schließen, die gleich wie *Argulus* die *Oncorhynchus*arten erst im Süßwasser anfallen.

Der Vollständigkeit wegen sei hier noch eine, soviel mir bekannt ist, die einzige schwerwiegende Fischkrankheit, die den Lachs heimsuchen kann, erwähnt.

In englischen und schottischen Flüssen wurde oft und besonders in den Jahren 1877 bis 1882 eine Fischkrankheit wahrgenommen, die unter den dortigen Lachsen großen Schaden anrichtete. Sie ist unter dem Namen Lachspest bekannt und ihr Erreger ist der von Patterson entdeckte *Bacillus Salmonis pestis*.

Näheres darüber kann in der Arbeit von Hofer (42) über Fischkrankheiten nachgelesen werden.

III. Vergleichend-faunistischer Teil.

1. Der Rheinlachs und seine Parasitenfauna.

Aus der Chronik über die Lachsparasitenforschung können wir entnehmen, daß der Rheinlachs zu verschiedenen Malen das Material zu mannigfachen biologischen, physiologischen und besonders parasitologischen Untersuchungen abgegeben hat. Den Resultaten meiner eigenen Untersuchungen will ich deshalb, der Vollständigkeit wegen, alle parasitologischen Funde, die im Laufe von beinahe 150 Jahren im Rheinlachs gemacht wurden, vorausschicken.

ca. 1770. Hermann (37): *Echinorhynchus salmonis* in einem Sälmling.

1779. Bloch (10): *Taenia crassa (= Abothrium crassum).*

1781. Pallas (82) *Taenia tetra gonoceps (= Abothrium crassum).*

1782. Hermann (37): Veröffentlichung seiner um das Jahr 1770 gemachten Funde: *Echinorhynchus salmonis (= Pomphorhynchus laevis).*

1885. Prenant (84): *Filaria piscium (= Ascaris capsularia)* (Mosellachs).

1872. Hering (36): *Derogenes varicus; Abothrium crassum; Ascaris capsularia; Echinorhynchus truttae, Echinorhynchus Anthuris?* (wahrscheinlich aus Neckarlachsen gesammelt).

1889. Zschokke (110): *Derogenes varicus, Distonum reflexum, Distomum Miescheri; Abothrium crassum, Bothriocephalus spec., Coenomorphus grossus, Tetrarhynchus paleaceus; Ascaris capsularia, Ascaris clavata; Echinorhynchus spec.*

1891. Zschokke (112): *Derogenes varicus, Distomum reflexum, Distomum Miescheri; Schistocephalus gasterostei, Abothrium crassum, Bothriocephalus osmeri, Bothriocephalus spec. I, II (larva), Tetrarhynchus paleaceus, Coenomorphus grossus, Tetrarhynchus quadrirostris; Ascaris adunca, Asc. angulata, Asc. clavata, Asc. capsularia, Asc. communis; Echinorhynchus gadi, Neorhynchus agilis, Pomphorhynchus laevis.* Unerwähnt geblieben: *Cystobranchus respirans.*

1896. Zschokke (114): *Abothrium crassum, Coenomorphus grossus, Bothriocephalenlarven; Brachyphallus crenatus?; Ascaris adunca, Asc. spec. I* und *II, Ascaris capsularia; Echinorhynchus spec., Neorhynchus agilis, Neorhynchus rutili; Piscicola geometra.*

1897. Hausmann (35): *Derogenes varicus, Distomum reflexum, Brachyphallus crenatus (= Distomum appendiculatum (= Dist. ocreatum).*

1899. Hoek (39): *Ascaris clavata; Pomphorhynchus laevis?; Cystobranchus respirans* (in Holland gesammelt).

Schon aus diesen wenigen Angaben ersehen wir, daß der Rheinlachs eine ungemein reiche Parasitenfauna beherbergt.

Um keine Verwirrung in das im folgenden Ausgeführte zu bringen, will ich an dieser Stelle kurz einige kritisierende und bereinigende Angaben über die oben erwähnten Funde, besonders über diejenigen von Zschokke, einschieben.

In den Ausführungen und besonders in den statistischen Zusammenstellungen werden die Funde, die bis 1889 gemacht wurden, nicht berücksichtigt. Ebenso lasse ich diejenigen von Hausmann (35) beiseite, da sie zu einseitig sind (nur Trematoden). Diejenigen von Zschokke (112, 114), die dieser Forscher in Ostseelachsen und in Nordseelachsen gemacht hat, werden im zweiten Abschnitt des vergleichenden Teiles besonders besprochen werden.

Übrig bleiben somit nur die Funde Zschokkes von 1889, 1891 und 1896 aus den Rheinlachsen. Nun sei ausdrücklich betont, daß alle von Zschokke 1889 angeführten Parasitenarten in der im Jahre 1891 erschienenen Arbeit einbezogen sind. Wir müssen uns also, um nicht irre zu gehen, die 45 im Jahre 1889 untersuchten Lachse als in den 129 von 1891 enthalten denken. Zu diesen 129 durchforschten Fischen kommen noch 8 Exemplare vom Jahre 1896. Wir erhalten demnach zusammen 137 untersuchte Rheinlachse. In Tabelle II sind die Infektionsprozente auf diese 137 und nicht auf die 129 (wie in Tabelle I bei Zschokke, 1891) bezogen.

Zu bereinigen sind die Gesamtparasitenlisten, die uns Zschokke angibt. Er zählt 1891, auf eigene und fremde Funde gestützt, 33 Formen auf. Davon ist aber *Bothriocephalus cordiceps* Leidy, der nur aus Versehen damals aufgenommen wurde, aus der Liste zu streichen. Ferner sind *Leuckartia spec.* Moniez als synonym mit *Abothrium crassum* (Bloch), *Tetrarhynchus solidus* Drum. als synonym mit *Coenomorphus (Tetrarhynchus) grossus* (Rud.), *Distomum appendiculatum* Rud. als synonym mit *Distomum ocreatum* Rud. und diese beiden Arten zusammen als synonym mit *Brachyphallus crenatus* (Rud.) aus der Liste auszuschalten, resp. durch die geltenden Artnamen zu ersetzen. Die Gesamtliste von 1891 schrumpft damit auf 29 Arten zusammen. Erweitert wird sie sodann im Jahre 1896 auf 37 Arten, indem *Scolex pleuronectis* Müll., *Bothriocephalenlarven* Zschokke 1896, *Tetrarhynchus spec.* Zschokke 1896, *Ascaris spec. I* und *II* Zschokke 1896, *Neorhynchus rutili* (Müll.), *Echinorhynchus spec.*

TABELLE II.

Parasiten:	Bewohnte Organe:	von 170 ♀ infiziert	%	von 137 wieviel % infiz. b. Zschokke	Anzahl von Parasiten:
1. *Derogenes varicus* (MÜLL.).	Ösophag, Magen.	64	37,64	14,59	455
2. *Brachyphallus crenatus* (RUD.).	Ösophag, Magen.	9	5,39	3,64	53
* 3. *Lecithaster gibbosus* (RUD.).	Ösophag, Magen, Darm.	2	1,17	—	2
4. *Distomum Miescheri* ZSCHOKKE.	Ösophag, Magen.	3	1,75	2,19	3
* 5. *Crepidostomum farionis* (MÜLL.).	Darm.	1	0,59	—	1
* 6. *Azygia tereticollis* (RUD.).	Magen.	1	0,59	—	1
7. *Abothrium crassum* (BLOCH).	Appendices pyloricae, Darm.	99	58,23	43,79	252
8. *Tetrarhynchus quadrirostris* (GZE.).	an Leber, Peritoneum, Ösophag- und Darmwand; zwischen den Append. pyl.	12	7,05	8,02	16
* 9. *Tetrarhynchus erinaceus* v. BEN.	zw. d. Append. pylor.; eingekaps. i.d. Ösophagwand.	2	1,17	—	2
10. *Coenomorphus grossus* (RUD.).	zwisch. den Append. pylor.; an Leber, Peritoneum	5	2,94	3,64	5
* 11. *Tetrabothrium spec.* HEITZ.	im Enddarm.	1	0,59	—	1
* 12. *Scolex pleuronectis* MÜLL.	in Append. pylor.	1	0,59	—	1
13. *Ascaris capsularia* RUD.	an Leber, Peritoneum, Darmwand, Append. pyl. Ösophag (meist eingekapselt).	140	82,35	72,26	554
14. *Ascaris adunca* RUD.	Ösophag, Magen; seltener im Darm.	9	5,39	2,19	116
15. Unbestimmbare Nematoden.	meist in verkalkten Cysten im Peritoneum und zwischen den Append. pylor.	12	7,05	1,45	13
16. *Pomphorhynchus laevis* (ZOEGA).	außen an Append. pylor. und Darm.	4	2,35	2,91	5
* 17. *Echinorhynchus heteracanthis* HEITZ	zwischen den Append. pylor.	1	0,59	—	1
*Für den Rheinlachs neu.		Anzahl der in 170 Rheinlachsen gefundenen Parasiten: 1481.			

Zschokke 1896 und *Piscicola geometra* Lin. als für den Lachs neu hinzukommen.

Kleiner als die alle aus dem Lachs bekannt gewordenen Parasiten enthaltende Gesamtliste ist natürlich diejenige des Rheinlachses. Sie umfaßt bis 1896 nur 26 Arten (20 Arten von 1891 exklusive *Tetrarhynchus solidus* Drum. als synonym mit *Coenomorphus (Tetrarhynchus) grossus* (Rud.) und inklusive den damals unerwähnt gebliebenen Ectoparasiten, *Cystobranchus respirans* Trosch; dazu 6 Arten von 1896).

Bei meinen parasitologischen Untersuchungen habe ich eine große Zahl der schon längst aus dem Lachs bekannten Schmarotzer wiederum angetroffen und zwar an und in den gleichen Organen, ungefähr in gleicher Individuenzahl und mit ähnlicher Häufigkeit wie einst Zschokke. Nur einige wenige Arten konnte ich nicht wiederfinden. Doch betrifft dies Parasitenformen, die im Lachs sehr selten sind, manche, die überhaupt nur einmal im Lachs schmarotzend angetroffen wurden. Es sind diese Formen wohl rein zufällige Gäste. Als Ersatz für diese fehlenden Parasitenarten habe ich neue, teils aus anderen Wirten schon bekannte, teils weder in Lachs noch in anderen Tieren je beobachtete Formen gefunden. Auch ihr Vorkommen in *Salmo salar* trägt den Charakter der Zufälligkeit. Es wird wohl niemand bestreiten wollen, daß die rein potamophilen Formen *Crepidostomum farionis* und *Azygia tereticollis* nicht zur Lachsparasitenfauna gehören.

Auf Tabelle II sind alle von mir in Rheinlachs aufgefundenen Parasiten nebst ihrem Vorkommen und den Organen, in denen sie gefunden wurden, zusammengestellt. Anzahl, Name und Art der Herkunft aller bis heute aus dem Rheinlachs bekannten Parasiten ist sodann aus Tabelle III zu ersehen.

Von den in Tabelle III aufgezählten Arten werden aber nur 8 bei Rheinlachs häufiger angetroffen: *Derogenes varicus, Brachyphallus crenatus, Abothrium crassum, Tetrarhynchus paleaceus, Tetrarh. quadrirostris, Coenomorphus grossus, Ascaris capsularia* und *Ascaris adunca.* Alle anderen sind selten, einige von ihnen nur je einmal gefunden worden.

Von den 8 als häufig angeführten Parasitenarten sind wiederum nur 3 fast immer und in mehr oder weniger großer Individuenzahl sowohl im Rheinlachs wie auch in Lachsen anderer Flußgebiete

anzutreffen. Aus Tabelle II können wir ersehen, daß *Derogenes varicus, Abothrium crassum* und *Ascaris capsularia* einen großen Prozentsatz der Rheinlachse infiziert. An erster Stelle steht *Ascaris capsularia*. Weniger stark ist die Infektion des Lachses durch den typischen Süßwasser- und Salmonidenparasiten *Abothrium crassum*. Selten trifft man über 10 Exemplare an; meistens nur 2 bis 4. Ich habe wenigstens nie eine solche Stärke der Infektion gefunden, wie sie Zschokke (112) und auch Schneider (90, 91) melden. *Derogenes varicus* endlich ist von den drei angeführten Parasiten der am wenigsten häufige in Hinsicht der von ihm besuchten Lachse. Er übertrifft aber an Individuenzahl in einem Lachs bei weitem die anderen. 20 bis 30, bis über 50 Vertreter dieser Spezies in einem einzigen Lachsmagen war keine Seltenheit. Einige Male wurden weit über 100 dieser Trematoden eingesammelt. Sie lagen meistens im Oesophag- und Magenschleim eingebettet. Manchmal war der Oesophag und der Magen, besonders der Magensack ein wahrer Trematodenherd.

Die übrigen Parasitenarten sind im Lachs sehr schwach vertreten. *Distomum Miescheri, Ascaris adunca, Coenomorphus grossus* und *Tetrarhynchus quadrirostris* fanden sich immer nur in spärlicher Zahl, die ersteren im Magen, die letzteren in der Leibeshöhle. Zum erstenmal im Rheinlachs fanden sich *Scolex pleuronectis, Tetrarhynchus erinaceus, Lecithaster gibbosus, Azygia tereticollis* und *Crepidostomum farionis*. Als neue Parasitenarten überhaupt müssen *Tetrabothrium spec.* und *Echinorhynchus heteracanthis* betrachtet werden, die eine aus dem Enddarm, die andere aus der Leibeshöhle stammend.

Betrachten wir die Herkunft dieser verschiedenartigen, zahlreichen Gesellschaft von Parasiten, die den Rheinlachs mehr oder weniger stark infiziert, etwas eingehender, so ist auffallend, wie stark das marine Element vorherrscht. In Tabelle III sollen die im systematischen Teil gewonnenen Resultate zusammengestellt werden, um das eben Gesagte zu bestätigen.

Deutlich tritt der marine Charakter der Parasitenfauna des Rheinlachses hervor, denn von den 35 Schmarotzern sind allein 13 rein mariner, 6 rein potamophiler und 6 marin-potamophiler Natur; 10 Arten sind ihrer Herkunft nach etwas unsicher (*Distomum Miescheri, Bothriocephalus spec. I* und *II, Bothriocephalenlarven* 1896, *Tetrarhynchus spec., Tetrabothrium spec., Ascaris spec. I*

TABELLE III.

Übersicht über die Rheinlachsparasiten.

	Parasiten:	eigen;	in ? Meerfischen	in ? Wanderfischen	in ? Süsswasserfischen	Total
1.	⊙× *Derogenes varicus* (Müll.).		51	6	3	60
2.	⊙ *Distomum reflexum* Crepl.		1	1	—	2
3.	⊙? *Distomum Miescheri* Zschokke.	+	—	1	—	1
4.	⊙ *Lecithaster gibbosus* (Rud.).		22	4	—	26
5.	⊙ *Brachyphallus crenatus* (Rud.).		17	4	—	21
6.	× *Crepidostomum farionis* (Müll.).		—	3	5	8
7.	× *Azygia tereticollis* (Rud.).		—	2	10	12
8.	× *Abothrium crassum* (Bloch.).		—	8	20	28
9.	⊙ *Bothriocephalus osmeri* v. Linst.		—	2	—	2
10.	⊙? *Bothriocephalus spec. (larva) I.* Zschok.	+	—	1	—	1
11.	⊙? *Bothriocephalus spec. (larva) II.* Zschok.	+	—	1	—	1
12.	⊙? *Bothriocephalenlarven* Zschokke.	+	—	1	—	1
13.	⊙? *Tetrabothrium spec.* Heitz.	+	—	1	—	1
14.	⊙× *Scolex pleuronectis* Müll.		üb.150	5	4	?
15.	⊙ *Coenomorphus grossus* (Rud.).		24?	3	—	27?
16.	⊙ *Tetrarhynchus quadrirostris* (Gze.).		11?	1	—	12?
17.	⊙ *Tetrarhynchus paleaceus* Rud.		42	1	—	43
18.	⊙? *Tetrarhynchus spec.* Zschok.	+	—	1	—	1
19.	⊙× *Ascaris capsularia* Rud.		92?	9?	3?	104?
20.	⊙ *Ascaris communis* Dies.		15	1	—	16
21.	⊙ *Ascaris aduncа* Rud.		21	6	—	27
22.	⊙ *Ascaris clavata* Rud.		26	2	—	28
23.	⊙? *Ascaris spec. I.* Zschokke.	+	—	1	—	1
24.	⊙? *Ascaris spec. II.* Zschokke.	+	—	1	—	1
25.	⊙? *Nematodes spec.* Heitz.	+	—	1	—	1
26.	⊙ *Ascaris angulata* Rud.		4	1	—	5
27.	×⊙ *Pomphorhynchus laevis* (Zoega).		17	8	45	70
28.	× *Neorhynchus rutili* (Müll.).		—	3	29	32
29.	×⊙ *Echinorhynchus truttae* Schrank.		1	2	2	5
30.	⊙? *Echinorhynchus heteracanthis* Heitz.	+	—	1	—	1
31.	⊙× *Echinorhynchus gadi* Müll.		59	5	6	70
32.	⊙ *Neorhynchus agilis* (Rud.).		8	2	—	10
33.	⊙? *Echinorhynchus spec.* Zschokke.	+	—	1	—	1
34.	× *Piscicola geometra* Lin.		—	+?	+?	+?
35.	× *Cystobranchus respirans* Trosch.		—	+?	+?	+?

und *II, Echinorhynchus spec., Echinorhynchus heteracanthis).* Vielleicht dürften sie zur marinen Gruppe gezählt werden, wenigstens was *Distomum Miescheri, Tetrarhynchus spec., Tetrabothrium spec.* sowie *Echinorhynchus heteracanthis* anbetrifft. Diese zeigen nämlich nahe Verwandtschaft zu Formen, die rein marinen Charakter aufweisen.

Die 6 rein potamophilen Parasiten sind *Azygia tereticollis*, *Crepidostomum farionis*, *Abothrium crassum*, *Neorhynchus rutili*, *Piscicola geometra* und *Cystobranchus respirans*. Die beiden letzteren gehören zu den Ectoparasiten, die häufig und oft in großer Zahl Süßwasserfische aller Art angreifen. Das Erscheinen an *Salmo salar* ist also leicht zu erklären. Interessanter ist dagegen das Auftreten von Darmschmarotzern, die sonst nur in Süßwasserfischen zu finden sind. Über die Art und Weise der Infektion habe ich schon im systematischen Teil meine Vermutungen ausgesprochen, Es soll nur noch einmal darauf hingewiesen werden, daß 3 davon rein zufällige Gäste sind, und nur *Abothrium crassum* beständig und in mehr oder weniger großer Individuenzahl auftritt. Daß aber auch dieser Parasit rein potamophil ist, zeigen die Zahlen auf Tabelle III deutlich.

Von den 6 marin-potamophilen Parasitenarten sind einige mehr mariner, andere mehr potamophiler Natur. Wie aus der obigen Tabelle ersichtlich ist, gehören *Derogenes varicus*, *Scolex pleuronectis*, *Ascaris capsularia* und *Echinorhynchus gadi* zur ersten, *Pomphorhynchus laevis* und *Echinorhynchus truttae* zur zweiten Gruppe.

Fragen wir nach der Zahl der Parasitenarten, die jeweilen in einem Lachs des Rheingebietes zu finden war, so mag uns Tabelle IV darüber aufklären:

TABELLE IV.

Parasitenarten	Unterrhein:	Mittelrhein:	Oberrhein:	Mosel:	Total:
mit 0 infiziert waren im	0	0	1	0	1
„ 1 „ „ „	0	2	37	1	40
„ 2 „ „ „	3	2	65	4	74
„ 3 „ „ „	7	3	20	12	42
„ 4 „ „ „	5	0	5	0	10
„ 5 „ „ „	1	0	0	0	1
„ 6 „ „ „	1	1	0	0	2

Die obige Tabelle gibt uns über 2 Punkte interessanten Aufschluß: über die Infektionsstärke in den einzelnen Flußgebieten und über die Abnahme der Parasitenarten, je höher der Lachs in den Fluß hinaufsteigt.

Die Infektionsstärke ist eigentlich sehr gering. 1 bis 3 Para-

sitenspezies sind in den meisten Fällen anzutreffen, gewöhnlich die schon oben genannten Arten: *Derogenes, Abothrium* und *Ascaris capsularia*. Zu diesen kommen dann und wann noch einige andere Arten, meistens noch ein Leibeshöhlenparasit. Ziehen wir die entsprechende Tabelle von Zschokke (112) zur Vergleichung heran, so finden wir eine große Übereinstimmung: auch bei ihm sind 1—3 Arten in demselben Wirt das Gewöhnliche.

Vergleichen wir nun die Rubriken von Unter-, Mittel- und Oberrhein und von der Mosel miteinander. Ein ähnliches Parasitenbild wie der Oberrhein bietet uns auch die Mosel. 1 bis 3 Parasitenarten im gleichen Lachs sind fast immer anzutreffen. Bei Mittelrheinlachsen finden wir aber, daß dann und wann auch eine mannigfaltigere Zusammensetzung der Parasitenfauna möglich ist. Und bei Unterrheinlachsen ist dies sogar die Regel. Dort beherbergt kein Lachs keine oder nur eine Parasitenart. 5 dagegen sind von 4 und je einer von 5 und 6 Arten infiziert. Im Oberrhein ist gerade das Umgekehrte der Fall: kein Lachs mit 5 oder 6 Arten, wenige mit 4 und einer sogar mit 0 Arten infiziert; die meisten mit 1 oder 2 Spezies. Daraus können wir entnehmen, daß, je höher der Rheinlachs im Fluß aufwärts wandert, desto mehr seine Parasitenfauna an Artenzahl abnimmt.

Ob auch die Individuenzahl der infizierten Fische abnimmt, mag Tabelle V zeigen.

TABELLE V.

Parasiten:	Unterrhein: von 17 Lachsen ?	Mittelrhein (inkl. Mosel): v. 25 Lachsen?	Oberrhein: von 128 Lachsen?	Total: von 170 Rheinlachsen?
Ascaris capsularia	12 = 70,5 %	17 = 68,0 %	111 = 86,7 %	140 = 82,3 %
Derogenes varicus	13 = 76,4 %	17 = 68,0 %	34 = 26,6 %	64 = 37,6 %
Abothrium crassum	13 = 76,4 %	16 = 64,0 %	66 = 51,5 %	95 = 55,8 %

Nur die 3 häufigsten Parasitenarten sind in dieser Tabelle benutzt worden. Ein Blick auf die Zahlen von *Abothrium crassum* und *Derogenes varicus* überzeugt uns sofort, daß der aufsteigende Lachs zusehends an Individuenzahl der Darmparasiten verliert. Der Infektionsgrad ist im Unterrhein bei beiden, da beide Arten in gleich viel Lachsen gefunden wurden, gleich hoch. Bei *Derogenes varicus* nimmt er dann im Laufe der Flußreise rasch ab, so daß im Oberrhein nur noch 26 % der Lachse durch diesen Parasiten infiziert sind. *Abothrium crassum* verhält sich etwas

anders. Das Abnehmen ist langsam, aber dennoch deutlich; im Oberlauf sind noch 51% der Lachse infiziert. Der hohe Infektionsgrad im Unterrhein beweist übrigens, daß sich *Salmo salar* nicht im Süßwasser mit dem rein potamophilen *Abothrium crassum* infiziert, sondern daß dies schon vorher, im Meer oder im Brackwasser geschehen muß. Sollte *Abothrium crassum* doch synonym sein mit *Abothrium rugosum* aus den Gadiden? (siehe systematischer Teil: *Abothrium crassum*).

In strengem Gegensatz zu diesen Verhältnissen bei den Darmschmarotzern *Derogenes varicus* und *Abothrium crassum*, steht dasjenige von *Ascaris capsularia*. Wir finden nämlich im Oberrhein ungefähr die gleiche Prozentzahl wie im Unterrhein.

Wovon hängt nun dieses verschiedene Verhalten der 3 Arten ab? *Derogenes varicus* hält sich im Ösophag und Magen auf. also in Teilen des Verdauungstraktus, die mit der Außenwelt in offener Verbindung stehen. Ein Sichentfernen durch den Schlund ist diesen Parasiten also leicht möglich. Es scheint dies auch der Fall zu sein, denn in Oberrheinlachsen fanden sich stets die meisten dieser Ösophag und Magen bewohnenden Trematoden in der Nähe des Schlundes, während der Magen, der bei den Unterrheinlachsen stets das Hauptquartier der Trematoden ist, oft gänzlich frei war von diesen Parasiten.

Anders liegen die Verhältnisse bei *Abothrium crassum*. Dieser Cestode liegt hauptsächlich in dem Darmteil, der sich direkt an den Pylorus anschließt. Mit dem Scolex ist er dazu noch oft fest in den dort befindlichen Appendices pyloricae verankert. Ein Sichloslösen und Sichentfernen aus dem Darm ist also mit viel größeren Schwierigkeiten verbunden als bei *Derogenes varicus*. Daher treffen wir den Parasiten noch häufig, wenn auch in kleinen Resten, im Oberrheinlachs, teils im Pylorusteil des Darmes, teils schon im Abgehen begriffen in Schleim eingehüllt im Enddarm, in der Nähe des Afters.

Ascaris capsularia endlich gehört zu den Parasiten der Leibeshöhle. Er ist somit von der Außenwelt vollkommen abgeschlossen und es ist keine Möglichkeit vorhanden, den wandernden Wirt beim Mediumwechsel und während dessen Hungerperiode zu verlassen. Das Zahlenverhältnis bleibt also stets ungefähr dasselbe, wie wir aus der Tabelle V gesehen haben.

Der aufsteigende Lachs verliert also nach und nach seine

Darmschmarotzer. Es vermindert sich die Artenzahl, es vermindert sich aber auch die Individuenzahl der einzelnen Arten in einem infizierten Lachs und die Zahl der infizierten Fische.

Die Zahl an Arten wie an Individuen der Leibeshöhlenparasiten dagegen bleibt konstant.

Ziehen wir nun noch das jahreszeitliche Vorkommen der Rheinlachsparasiten in Betracht. Die folgende Zusammenstellung mag uns über die Verteilung wiederum der hauptsächlichsten Parasitenarten in Bezug auf die einzelnen Monate Aufschluß geben. Nicht berücksichtigt werden dabei Januar und

TABELLE VI.

Monate:	Untersuchte Rheinlachse:	*Derog. var.*	*Abothr. crass.*	*Asc. capsul.*
April	4	100,0 %	75,0 %	75,0 %
Mai	4	100,0 %	50,0 %	75,0 %
Juni	11	54,5 %	90,9 %	63,6 %
Juli	3	33,3 %	66,6 %	66,6 %
August	3	66,6 %	—	100,0 %
September	2	—	100,0 %	100,0 %
Oktober	16	43,7 %	43,7 %	75,0 %
November	108	36,7 %	58,3 %	83,3 %
Dezember	18	11,1 %	61,1 %	83,3 %

März, weil in diesen Monaten keine Fische untersucht werden konnten, sowie der Monat Februar, in welchem nur ein einziger Lachs aus dem Unterrhein zur Untersuchung gelangte, der aber neben *Coenomorphus grossus*, *Derogenes varicus* und *Ascaris capsularia* eine Anzahl riesiger Exemplare von *Abothrium crassum* beherbergte.

Salmo salar beginnt im Frühling, vollbeladen mit Parasiten seine Wanderfahrt im Süßwasser. Er wandert stromaufwärts bis in den Herbst hinein, um in den letzten Herbst- und ersten Wintermonaten das Endziel erreicht zu haben und zu laichen. Im Frühling und Sommer, von April bis August, ist die Prozentzahl der infizierten Lachse eine sehr hohe. Gegen den Herbst nimmt sie ab und ist im Winter am geringsten. Zschokke hat das gleiche konstatiert und auch Hausmann kommt, obwohl er nur im Juni, Juli, August und Februar Lachse nach Trematoden untersuchte, zu ähnlichen Resultaten.

Die Übereinstimmung dieser Tabelle mit der vorhergehenden ist sofort ersichtlich. Wir haben auch hier eine deutliche Abnahme der Individuenzahl. Ferner ist die Verminderung bei den 3 Arten verschieden. Bei *Ascaris capsularia* als Leibeshöhlenschmarotzer ist sie fast Null, bei *Abothrium crassum* deutlich erkennbar und bei *Derogenes varicus* sehr stark.

Betrachten wir nun noch kurz das Verhalten der übrigen Schmarotzer. Selbstverständlich sind nur diejenigen einem Zahlenwechsel unterworfen, die im Verdauungstraktus sich aufhalten. Die Parasiten der Leibeshöhle und die, die in den verschiedensten Organen eingekapselt liegen, bleiben stets wo sie sind; ein Vorwärts oder Zurück gibt es für sie nicht, und, wie wir im systematischen Teil gesehen haben, degenerieren die meisten und sterben ab. Nur wenigen wird eine Weiterentwicklungsmöglichkeit beschieden sein. „Ihr Bestand kann", wie Zschokke (112) schon betont hat, „im Flusse nicht vermehrt, sondern höchstens — durch Absterben einzelner Exemplare — vermindert werden."

Außer *Derogenes varicus* und *Abothrium crassum* finden sich im Verdauungstraktus noch eine Reihe Nematoden, Trematoden und auch dann und wann Acanthocephalen und Cestodenlarven. Die einen verlassen den Wirt wieder auf dem gleichen Weg wie *Derogenes varicus,* die anderen durchwandern den ganzen Darm und gelangen durch den After wieder ins Freie. Zu den ersteren gehören, wie ich mich selbst überzeugen konnte, *Distomum Mieschери* und *Brachyphallus crenatus.* Auch *Distomum reflexum* und *Azygia tereticollis* sowie diejenigen Exemplare von *Lecithaster gibbosus,* die beim Einsetzen der Hungerperiode noch nicht durch den Pylorus gelangt sind, gehen diesen Weg. In entgegengesetzter Richtung gehen alle Parasitenformen, die jenseits des Pylorus sich aufhalten. Außer *Abothrium crassum* fanden sich Cestodenlarven, dann *Lecithaster gibbosus* und *Crepidostomum farionis* im Enddarm. Auch die Nematoden, die den Pylorus bereits passiert haben, gehen diesen Weg. So traf ich *Ascaris adunca* schon im Dünndarm und Enddarm an. Wir konstatieren also eine allgemeine Flucht nach beiden Seiten. Der Pylorus bildet die Wegscheide. In abgelaichten, dem Meere zustrebenden Lachsen finden wir den ganzen Verdauungstraktus beinahe leer, was auch Hoek an den sog. „Hengsten", eben solchen abgelaichten in

Holland gefangenen Lachsen feststellte. Dieser Forscher hebt besonders das vollständige Fehlen von *Abothrium crassum*, der die aufsteigenden Lachse stets zahlreich bewohne, hervor. Ihre Wohnsitze, die Appendices pyloricae, waren alle leer.

Aus dem oben Gesagten geht deutlich hervor, daß der Lachs auf seiner Süßwasserreise alle seine im Meere erworbenen Darmparasiten nach und nach verliert, und zwar ist die Verarmung proportional der Länge des Weges und der Reisedauer.

Betrachten wir noch die Parasiten nach ihrem Entwicklungszustand, in dem sie im Rheinlachs angetroffen werden. Es ist auffallend, wie zahlreich die unreifen und wie gering an Zahl dagegen die reifen Schmarotzer vorhanden sind. Durchgehen wir die Parasitenliste, so finden wir von den 33 Entoparasiten nur 15 entweder vollständig reif *(Derogenes varicus, Distomum reflexum, Crepidostomum farionis, Azygia tereticollis, Lecithaster gibbosus, Brachyphallus crenatus; Abothrium crassum; Ascaris angulata, Ascaris clavata, Ascaris adunca; Echinorhynchus truttae, Echinorhynchus gadi, Neorhynchus agilis, Neorhynchus rutili)* oder nahezu geschlechtsreif *(Distomum Miescheri)*. 18 Arten dagegen sind Larvenstadien, unter denen die Cestoden mit 10, die Nematoden mit 5 und die Acanthocephalen mit 3 Formen vertreten sind. Meistens sind diese Parasiten in Kapseln eingeschlossen in und an der Darmwand, in der Leber, in und an der Ösophagwand, zwischen den Appendices pyloricae, usw. Einige finden sich auch frei in der Leibeshöhle, z. B. *Tetrarhynchus quadrirostris, Coenomorphus grossus, Bothriocephalenlarven* und *Echinorhynchus heteracanthis*. Nur 2 Larvenstadien sind neben den geschlechtsreifen Formen ebenfalls im Darmlumen frei beweglich aufgefunden worden: *Tetrabothrium nov. spec.* (Heitz) und *Scolex pleuronectis*. Diese sind aber, wie schon früher erwähnt wurde, rein zufällige Gäste und würden, ihrem Aufenthaltsort nach zu schließen, den Wirt bald wieder verlassen haben, gleich wie die anderen, geschlechtsreifen Darmbewohner.

Im folgenden sollen die Rheinlachsparasiten nach den von ihnen bewohnten Organen zusammengestellt werden.

I. Verdauungstractus:

1. Ösophag (9 Arten):
   a. eigen: *Derogenes varicus, Brachyphallus crenatus, Distomum Miescheri, Dist. reflexum.*

b. fremd: *Lecithaster gibbosus, Ascaris angulata, Asc. adunca, Echinorhynchus gadi, Neorhynchus agilis.*

2. Magen (10 Arten):
   a. eigen: *Derog. varicus, Brachyph. crenatus, Dist. Miescheri, Azygia tereticollis.*
   b. fremd: *Lecith. gibbosus, Asc. adunca, Asc. spec. I und II, Ech. gadi, Neorhynch. rutili.*
3. Darm (Append. pyloricae-Region) (3 Arten):
   a. eigen: *Abothrium crassum, Scolex pleuronectis, Ascaris adunca.*
   b. fremd: —
4. Darm (Dünn- und Enddarm) (5 Arten):
   a. eigen: *Lecith. gibbosus, Crepidostomum farionis; Abothrium crassum Tetrabothrium spec., Ascaris adunca.*
   b. fremd: —

II. Leibeshöhle:

1. Peritoneum (7 Arten):
   Coenomorphus grossus, Tetrarhynchus quadrirostris, Tetrarhy. paleaceus, Asc. spec., Asc. clavata, Asc. capsularia, Pomphorhynchus laevis.
2. In der Darmwand (8 Arten):
   Bothriocephalus osmeri, Bothrioc. spec. I und II, Tetrarhynchus erinaceus, Tetrarhy. paleaceus, Tetrarhy. quadrirostris, Tetrarhy. spec., Ascaris capsularia.
3. An der Darmwand (11 Arten):
   Bothrioc. osmeri, Bothrioc. spec. I und II, Tetrarhy. quadrirostris, Tetrarhy. paleaceus, Coenomorphus grossus, Ascaris capsularia, Asc. clavata, Asc. spec., Pomphorhynchus laevis, Echinorhynchus heteracanthis.
4. Leber (5 Arten):
   Coenomorphus grossus, Tetrarhy. quadrirostris, Tetrarhy. paleaceus, Asc. capsularia, Asc. communis.
5. Milz (1 Art):
   Ascaris capsularia.
6. Nieren (1 Art):
   Ascaris capsularia.
7. Geschlechtsorgane (2 Arten):
   Tetrarhy. quadrirostris, Asc. capsularia.
8. Frei in der Leibeshöhle (3 Arten):
   Coenomorphus grossus, Tetrarhy. quadrirostris, Tetrarhy. paleaceus.

III. Ectoparasiten:

1. Kiemen (1 Art):
   Piscicola geometra.
2. Haut (2 Arten):
   Piscicola geometra, Cystobranchus respirans.

Wir sehen aus dieser Zusammenstellung, daß die Leibeshöhle weitaus am meisten Parasiten beherbergt. Da, wie nun

schon mehrfach erwähnt, diese Arten in einem abgeschlossenen Organe liegen, sind sie für den Lachs eine konstante Erscheinung und haben für unsere Betrachtungen keinen weiteren Wert. Interessanter für uns sind die Parasiten, die sich im Verdauungstraktus aufhalten.

Mit 10 Arten ist der Magen der bevölkertste Teil. In ähnlicher Stärke ist der Ösophag infiziert. Der Darmteil nach dem Pylorus weist dagegen sehr wenig Arten, noch weniger als der Enddarm auf.

Sehr viele Parasiten sind bei Rheinlachs in Organen angetroffen worden, in denen sie sonst, im Lachse selbst wie auch in anderen Fischen, nie aufgefunden werden. *Ascaris adunca, Ascaris angulata, Echinorhynchus gadi, Neorhynchus agilis* und *Neorhynchus rutili* wurden beim Rheinlachs als Ösophag- und Magenbewohner vorgefunden; sie alle schmarotzen in anderen Wirten nur im Darm. Wahrscheinlich gehören auch die beiden Ascariden *Ascaris spec. I und II* zur Darmfauna, denn Magennematoden sind bei den Fischen Seltenheiten.

Im Darme selbst finden wir keine ihm fremden Parasiten. Woher rührt nun dieses Bewohnen fremder Organe im Lachs? Zschokke sah darin ein Schutzsuchen. Mir möchte es eher scheinen, als ob die genannten Parasiten im Begriffe wären, den Wirt durch den Schlund zu verlassen. Daß dabei aber viele Darmschmarotzer sind, die ebenfalls, statt durch den ganzen Darm zu wandern und ihn endlich durch den After zu verlassen, mit den Magen- und Ösophagschmarotzern wieder dem Schlunde zustreben, um sich zu entfernen, dürfte mit dem Einsetzen der Hungerperiode in Zusammenhang stehen. Diejenigen, die in diesem Zeitpunkt schon den Pylorus passiert haben, gehen durch den After ab, die andern, noch vor dem Pylorus sich befindenden, verlassen den Wirt durch den Schlund.

Zum Schluß mag noch angedeutet werden, daß von den darmbewohnenden, geschlechtsreifen Parasitenarten die meisten den Trematoden angehören. Cestoden und Nematoden kommen nur in ganz wenigen Arten vor. Die Acanthocephalen sind überhaupt nur ganz vereinzelt auftretende Erscheinungen, so daß auch hier der Satz von Zschokke (108) wieder gelten dürfte: „les Salmonides ne possèdent pour ainsi dire pas d'Acanthocephales". Auch in der Individuenzahl übertreffen die Trematoden die Cestoden, Nematoden und Acanthocephalen bei weitem.

TABELLE VII.

I. Ostsee:
(17 Parasitenarten).

⊙×	*Derogenes varicus* (Müll.).	1
⊙	*Brachyphallus crenatus* (Rud.).	2
×	*Abothrium crassum* (Bloch).	1
×⊙	*Schistocephalus gasterostei* (Fabr.).	4
×⊙	*Triaenophorus nodulosus* (Pall.).	4
⊙	*Bothriocephalus spec. II.* Zschokke.	3
⊙	*Bothriocephalus spec. III.* Zschokke.	4
×⊙	*Cucullanus elegans* Zed.	4
⊙×	*Ascaris capsularia* Rud.	2
⊙	*Ascaris adunca* Rud.	3
⊙	*Ascaris communis* Dies.	3
×?	*Ascaris aculeati* v. Linst.	4
×⊙	*Pomphorhynchus laevis* (Zoeg.)	4
×⊙	*Echinorhynchus salmonis* Müll.	3
×⊙	*Echinorhynchus truttae* Schrank.	4
⊙×	*Echinorhynchus gadi* Müll.	3
⊙	*Lernaepoda salmonea* Lin.	3

II. Tweed:
(15 Parasitenarten).

⊙×	*Derogenes varicus* (Müll.).	1
⊙	*Brachyphallus crenatus* (Rud.).	2
⊙	*Distomum Miescheri* Zschok.	4
×	*Abothrium crassum* (Bloch).	1
⊙	*Coenomorphus grossus* (Rud.).	3
⊙	*Tetrarhynchus quadrirostris* (Gze.).	2
⊙	*Tetrabothrium minimum* v. Linst.	4
⊙	*Tetrabothrium spec.* Tosh.	4
⊙	Taenia spec. Tosh.	4
⊙×	*Ascaris capsularia* Rud.	1
⊙	*Ascaris acuta* Rud.	1
×	*Ascaris obtusocaudata* Rud.	4
×⊙	*Pomphorhynchus laevis* (Zoega).	3
×⊙	*Acanthocepholus lucii* (Müll.).	4
⊙×	*Echinorhynchus gadi* Müll.	4

III. Elbe:
(13 Parasitenarten).

⊙×	*Derogenes varicus* (Müll.).	1
⊙	*Brachyphallus crenatus* (Rud)	4
⊙	*Distomum Miescheri* Zschok.	4
×	*Abothrium crassum* (Bloch).	1
⊙×	*Scolex pleuronectis* Müll.	3
⊙	*Coenomorphus grossus* (Rud.).	4
⊙	*Tetrarhynchus quadrirostris* (Gze.).	2
⊙×	*Ascaris capsularia* Rud.	1
⊙	*Ascaris clavata* Rud.	4
×⊙	*Echinorhynchus salmonis* Müll.	4
⊙	*Lernaeopoda salmonea* Lin.	3
×	*Argulus coregoni* Thorell.	3
×	*Piscicola geometra* (Lin.).	4

IV. Tay:
(12 Parasitenarten).

⊙×	*Derogenes varicus* (Müll.).	1
×	*Azygia tereticollis* (Rud.).	4
⊙	*Distomum spec.* Mc. Intosh.	4
×	*Abothrium crassum* (Bloch).	1
⊙	*Tetrarhynchus quadrirostris* (Gze.).	4
⊙	*Tetrarhynchus spec.* Mc. Int.	4
⊙	*Tetrabothrium minimum* v. Linst.	2
⊙×	*Ascaris capsularia* Rud.	1
⊙	*Ascaris spec.* Mc. Int.	4
×⊙	*Pomphorhynchus laevis* (Zoega).	4
×⊙	*Echinorhynchus salmonis* Müller.	4
×⊙	*Lepeophtheirus Strömii* Baird.	4

V. Pacifischer Ozean:
(11 Parasitenarten).

×	*Abothrium crassum* (Bloch).	2
⊙	*Pelichnibothrium caudatum* Zschokke.	1
⊙	*Bothriocephalenlarven* Zschok. und Heitz.	4
⊙	*Tetrarhynchus quadrirostris* (Gze.).	3

TABELLE VII.

⊙	*Coenomorphus grossus* (Rud.).	4
⊙×	*Ascaris capsularia* Rud.	2
⊙	*Filarien* Ward.	?
⊙×	*Echinorhynchus gadi* Müll.	2
⊙	*Echinorhynchus caenoformis* Heitz.	4
×	*Henneguya Zschokkei* Gurl.	4
×	*Copepoden* Ward.	2

VI. Weser:
(10 Parasitenarten).

⊙×	*Derogenes varicus* (Müll.).	2
⊙	*Brachyphallus crenatus* (Rud).	4
×	*Abothrium crassum* (Bloch).	1
⊙	*Tetrarhynchus quadrirostris* (Gze.).	3
⊙×	*Tetrarhynchus erinaceus* v. Ben.	4
⊙	*Coenomorphus grossus* (Rud.).	4
⊙	*Tetrabothrium minimum* v. Linst.	4
⊙×	*Ascaris capsularia* Rud.	1
×	*Ascaris aculeati* v. Linst.	4
⊙	*Ascaris aduncа* Rud.	4

VII. Nordsee:
(8 Parasitenarten).

⊙×	*Derogenes varicus* (Müll.)	3
⊙	*Brachyphallus crenatus* (Rud.).	1
×	*Abothrium crassum* (Bloch).	1
⊙×	*Scolex pleuronectis* Müll.	4
⊙	*Bothriocephalenlarven* Zschok.	3
⊙	*Tetrarhynchus spec.* Zschokke.	4
⊙	*Neorhynchus agilis* (Rud.).	3
⊙	*Echinorhynchus spec.* Zschok.	4

VIII. Sebago-See:
(7 Parasitenarten).

×	*Azygia sebago* Ward.	1
×	*Abothrium crassum* (Bloch).	1
×	*Proteocephalus pusillus* Ward.	3
×	*Proteocephalus spec.* Ward.	4
×	*Cestodenlarve* Ward.	4
×	*Sparganum spec. I u. II* Ward	4
×⊙?	*Nematodes* A u. B Ward.	3

IX. Irland:
(5 Parasitenarten).

⊙×	*Derogenes varicus* (Müll.).	1
×	*Abothrium crassum* (Bloch).	1
⊙	*Coenomorphus grossus* (Rud.).	3
⊙×	*Ascaris capsularia* Rud.	1
⊙	*Ascaris clavata* Rud.	3

X. Kanada:
(4 Parasitenarten).

⊙×	*Derogenes varicus* (Müll.).	1
⊙?	*Hemiurus appendiculatus* (Rud.).	2
⊙	*Lecithaster bothryophorus* (Olss.).	4
⊙	*Sinistrophorus simplex* (Rud.).	4

⊙ = rein marin.
⊙× = marin-potamophil.
×⊙ = potamophil-marin.
× = rein potamophil.

1 = gemein.
2 = oft.
3 = dann und wann.
4 = selten.

2. Die Parasitenfaunen anderer Lachse und Lachsarten.

Wie im Rhein so sind auch in vielen anderen Flußgebieten und im Meere Lachse nach Parasiten durchsucht worden. Im folgenden möchte ich die wichtigsten Untersuchungen, bzw. ihre Ergebnisse mit den für den Rheinlachs erhaltenen Resultaten vergleichen, um vor allem die Frage zu lösen, ob es wirklich,

wie so viele Forscher es annehmen, verschiedene Rassen von Lachsen gibt, die je nach Flußgebiet und Meer in ihrer Ernährungsweise voneinander abweichen. Gerade die Frage, ob und warum die einen Nahrung im Süßwasser zu sich nehmen, die andern nicht, ist noch so gut wie ungelöst. Vielleicht kann auf parasitologischem Wege mehr Klarheit in diese Sache gebracht werden.

Mit dem Rheinlachs sollen folgende Lachse parasitologisch verglichen werden:

Lachse aus Kanada.
„ der Nordsee.
„ aus Irland.
„ „ Norwegen.
Die Lachsarten des Pazifischen Ozeans.
Lachse aus der Weser.
Lachse aus der Elbe.
„ „ „ Loire.
„ „ „ Ostsee.
„ „ dem Tay.
„ „ „ Tweed.
„ „ „ Sebagosee.

Zur allgemeinen Orientierung soll eine Parasitenliste aller Lachse (ausgenommen Loire- und Norwegerlachs) vorausgeschickt werden (Tabelle VII). Die Reihenfolge richtet sich nach dem quantitativen Reichtum der Parasitenfaunen der einzelnen Lachse.

Aus der Tabelle VII gewinnen wir einen Überblick über die Parasitenarten, ihre Häufigkeit und ihre geographische Verbreitung. Um letzteres noch etwas klarer hervortreten zu lassen, sollen die häufigsten und weitverbreitetsten Arten kurz zusammengestellt werden (Rheinlachsparasiten inbegriffen; siehe Tabelle II):

	v. 11 Lokalitäten in ?	Infektionsstärke:
1. *Abothrium crassum.*	10	1
2. *Derogenes varicus.*	9	1—2
3. *Ascaris capsularia.*	8	1—2
4. *Brachyphallus crenatus.*	6	2
5. *Tetrarhynchus quadrirostris.*	6	3
6. *Coenomorphus grossus.*	6	3—4
7. *Echinorhynchus gadi.*	4	3—4

Alle übrigen Arten treten entweder nur an 3 oder 2 Orten auf oder gehören nur einem einzigen Flußgebiet oder Meer an. Sie können aber trotzdem lokal sehr häufig sein und den Lachs stark infizieren.

Interessant ist, zu verfolgen, an welchen Orten die Parasiten jeweilen fehlen. *Abothrium crassum* ist überall anzutreffen, außer in Kanada. Doch auch dort wird dieser Cestode nicht fehlen, wie übrigens die Funde von Ward im Sebagoseelachs deutlich zeigen. Stafford, der die kanadischen Lachse parasitologisch betrachtete, hat leider nur die Trematodenfunde veröffentlicht. *Derogenes varicus*, dieser stets am zahlreichsten im Lachs auftretende Magenparasit fehlt selbstverständlich als rein marine Form dem Sebagoseelachs; eigentümlicherweise auch dem pazifischen Lachse. Doch mag in diesem Falle die ungenügende Durchforschung schuld sein. Rutter hat Parasiten im Magen gefunden, deren eine Form von Ward als Trematode gedeutet wird: Art und Herkunft sind leider unbekannt. *Ascaris capsularia* ist nur an 3 Orten, in der Nordsee, in Kanada und im Sebagosee nicht gefunden worden. Für die erste Lokalität können wir Mangel an genügendem Material verantwortlich machen, denn sicher ist diese Nematodenlarve auch in den Nordseelachsen vorhanden, da sie doch in allen Parasitenfaunen der aus der Nordsee herauskommenden Lachse vertreten ist. Das Fehlen in Kanada wird auf den gleichen Grund wie bei *Abothrium crassum* zurückzuführen sein. Linton hat Kapselnematoden aus *Salmo salar* erwähnt, die nach Beschreibung und Abbildung identisch mit *Ascaris capsularia* sein dürften. Diese Art wird also auch in Lachsen der kanadischen Küste kaum fehlen.

An weit weniger Lokalitäten sind die übrigen Parasitenarten anzutreffen und, wie wir aus den Zahlen entnehmen können, ist der Infektionsgrad ein mittelmäßiger bis geringer. Am geringsten ist er bei denjenigen, die auch am wenigsten weit verbreitet sind. Verbreitung und Infektionsgrad stehen also in engem Verhältnis zueinander.

Neben Tabelle VII soll mir für meine weiteren Betrachtungen noch eine andere Tabelle als Beweis dienen. In ihr sind alle Lokalitäten zusammengestellt, ihre Parasitenfauna nach der Herkunft geordnet (rein marin + marin-potamophil, potamophil-marin + rein potamophil) und die Verhältnisse in Prozenten ausgedrückt. Aus Gründen der Vereinfachung habe ich alle Parasiten, die aus *Oncorhynchus keta*, *O. nerca* und *O. tschawytscha* bekannt sind, unter eine Lokalität zusammengenommen. Des weiteren lasse ich alle Ectoparasiten (inklusive

Henneguya Zschokkei) sowie alle Eigenformen[1]), ob nun ihre Herkunft bekannt *(Tetrabothrium minimum, Echinorhynchus heteracanthis, Distomum Miescheri)* oder unbekannt *(Bothriocephalus spec., Ascaris spec., Echinorhynchus spec.,* etc.) ist, völlig beiseite. Verwertet sollen nur solche Arten werden, die allgemein bekannt sind und von denen man einige Wirte kennt.

Wir erhalten auf diese Weise ein nahezu ungetrübtes Bild der Parasitenfaunen der Lachse aus verschiedenen Flußgebieten und Meeren, so daß sich zwischen den einzelnen Wohnbezirken und den einzelnen Lachsen Vergleiche anstellen lassen.

TABELLE VIII.

Lokalität:	⊙	×	Total:	rein marin	rein potamophil
1. Kanada.	4 = 100,0 %	—	4	3	—
2. Nordsee.	4 = 80,0 %	1 = 20,0 %	5	3	1
3. Irland.	4 = 80,0 %	1 = 20,0 %	5	2	1
4. Pacific.	4 = 80,0 %	1 = 20,0 %	5	2	1
5. Elbe.	7 = 77,8 %	2 = 22,2 %	9	5	1
6. Weser.	7 = 77,8 %	2 = 22,2 %	9	4	2
7. Rhein.	15 = 71,4 %	6 = 28,6 %	21	11	4
8. Tweed.	7 = 63,6 %	4 = 36,4 %	11	4	2
9. Tay.	3 = 42,9 %	4 = 57,1 %	7	1	2
10. Ostsee.	6 = 42,9 %	8 = 57,1 %	14	3	2
11. Sebagosee.	—	3 = 100,0 %	3	—	3

Versuchen wir nun, uns aus Tabelle VII und VIII vom parasitologischen Standpunkt aus ein Bild zu machen von der Ernährungsweise der einzelnen Lachse an den verschiedenen Lokalitäten.

Die Parasitenfauna des kanadischen Lachses, die von STAFFORD (95) untersucht wurde, ist leider zu einseitig, da nur Trematoden angeführt werden.

Daß die Parasitenfaunen der Lachse aus der Nordsee und aus Irland in Hinsicht ihres Charakters und ihrer Zusammensetzung so ziemlich übereinstimmen, dürfte nicht überraschen. Da nur Meerlachse zur Untersuchung kamen, so treffen wir auch nur marine Parasitenformen, ausgenommen *Abothrium crassum*, das

[1]) Eigenformen nenne ich der Abkürzung wegen diejenigen Parasitenarten, die bis dahin nur in einer einzigen Fischart gefunden wurden, und deren Herkunft, ob marin oder potamophil, bei Wanderfischen nicht ohne weiteres ersichtlich ist.

eine rein potamophile Art ist (siehe Tabelle III und XIV sowie systemat. Teil). *Coenomorphus grossus* und *Ascaris capsularia* dürften außer im Irländerlachs auch im Nordseelachs schmarotzen, bringen doch Rhein-, Weser-, Elbe- und Tweedlachs öfters diese Formen mit sich aus dem Meer in die Flüsse. *Derogenes varicus* stellt sich bei beiden ein.

Diesen beiden Lachsen kann ich den Norwegerlachs zur Seite stellen. Ich hatte Gelegenheit, 4 Exemplare aus dem Küstengebiet Norwegens nach Parasiten zu untersuchen. Die Parasitenfauna mit *Derogenes varicus, Brachyphallus crenatus* in Ösophag und Magen, mit *Ascaris adunca* in Magen und Darm (neben vielen Speiseresten) und *Abothrium crassum* in der Pylorusregion des Darmes ist fast rein marin zu nennen. Auch *Ascaris capsularia* wurde häufig gefunden. Es bot also der Norwegerlachs das gleiche Bild wie der Nordseelachs.

Ein fast schroffer Gegensatz besteht dagegen zwischen Nord- und Ostseelachs (der Einfachheit wegen sind alle aus dem Gebiet der Ostsee von verschiedenen Forschern untersuchten Lachse zusammengefaßt; Zschokkes Resultate (112) bilden aber den Grundstock, da dieselben die genauesten sind).

Durchgehen wir die stattliche Lachsparasitenfauna des Ostseelachses, so fällt uns sofort der große Prozentsatz der potamophil-marinen und rein potamophilen Schmarotzer auf, im Gegensatz zum Nordseelachs, der keine einzige rein potamophile Form aufweist (*Abothrium crassum* stets ausgenommen). Rein potamophil im Ostseelachs ist außer *Abothrium crassum*, das nach Zschokke und Schneider oft in riesiger Zahl angetroffen wird, nur *Ascaris aculeati*. Dieser Nematode ist aber stets eingekapselt aufgefunden worden. Als rein marine Formen kommen außer dem Ektoparasiten *Lernaeopoda salmonea* nur Bothriocephalenlarven, *Ascaris adunca* und *Ascaris communis* in Betracht. Völlig fehlen die im Rheinlachs so häufig vorkommenden Rhynchobothrienlarven. Zschokke führt dieses abweichende Verhalten auf das Fehlen von für die Weiterentwicklung und Weiterverbreitung nötigen Wirten zurück. Alle anderen Parasitenarten sind entweder marin-potamophiler oder potamophil-mariner Natur.

Zschokke (112) sagt zu dieser Erscheinung folgendes: „Man ist unwillkürlich versucht, dieses merkwürdige Verhalten dadurch zu erklären, daß der Ostseelachs auch im Flusse Nahrung auf-

nimmt (was nach Nordquist der Fall sein soll) und infolgedessen mit einer um viele Süßwasserformen bereicherten Parasitenwelt ins Meer zurückkehrt."

Zugegeben sei, daß der Ostseelachs im Süßwasser sich mit potamophilen Formen (*Ascaris aculeati, Triaenophorus nodulosus* und *Cucullanus elegans* [zweifelhaft: siehe systematischer Teil]) infizieren kann; der Rheinlachs tut es ja auch. Ich glaube aber, daß dies wie beim Rheinlachs rein zufällig geschieht. Nach meiner Ansicht ist die Lösung dieser Erscheinung in der Natur der Ostsee selbst zu suchen.

Bekanntlich ist die Ostsee zu ihrem größten Teil, besonders im Osten, ein stark ausgesüßtes Wasserbecken, in dem der Salzgehalt, je weiter wir nach Osten kommen, stets geringer wird (Nordsee 3,44 %, Ostsee 1,77 %; davon: Großer Belt 1,9 %, Ostpreußische Küste 1,2 %, Bottnischer Meerbusen 0,26 %). Natürlich wird auch Fauna und Flora der Ostsee sehr stark dadurch beeinflußt. Im Finnischen und Bottnischen Meerbusen, besonders im Skaerengürtel ist ein starker, reger Austausch von marinen und potamophilen Tieren. In diesem Brackwasser gedeihen Meer- und Süßwasserfische und finden marine und potamophile, niedere und niederste Lebewesen ihr Auskommen.

Im geringen Salzgehalt der Ostsee und in der dadurch bedingten Formenmischung müssen wir, nach meiner Ansicht, die Erklärung des überwiegend potamophilen Charakters der Parasitenfauna des Ostseelachses suchen.

Es ist schon darauf hingewiesen worden, daß die Wirte und Träger der reifen Rhynchobothrien, größere Haifischarten, völlig fehlen, daß damit auch der Ostseelachs von den Larven dieser Parasiten verschont bleibt. Auch viele andere, rein marine Parasitenarten, die in der Nordsee häufig sind, fehlen oft oder gänzlich. Sie sind ersetzt durch ähnliche Formen, die sich aber ganz der Umgebung angepaßt haben und neben den marinen Wirten auch potamophile aufsuchen *(Echinorhynchus gadi).*

Auf der anderen Seite treffen wir in der Ostsee viele Parasitenformen an, die anderorts gänzlich oder fast ganz potamophiler Natur sind. In der Ostsee haben sie sich eingebürgert und wir finden sowohl Wander- wie reine Meerfische mit ihnen infiziert *(Schistocephalus gasterostei, Triaenophorus nodulosus, Echinorhynchus salmonis, Echinorhynchus truttae, Pomphorhynchus laevis).*

Diese Beobachtung machen wir außer beim Lachs auch bei den anderen wandernden Fischen der Ostsee, wie Schnäpel und Stint. Alle sind mehr oder weniger von solchen Parasitenarten heimgesucht.

Der Ostseelachs hat also reichlich Gelegenheit schon in der Ostsee selbst sich mit potamophilen Parasiten zu infizieren. Dazu mag dann noch der Umstand kommen, daß der Ostseelachs viel weniger einem schroffen Wechsel des Mediums ausgesetzt ist bei seiner Wanderung. Allmählich vollzieht sich der Übergang vom Meer zum Brackwasser und von diesem in Süßwasser. Vielleicht ist der Ostseelachs in seiner Lebens- und in seiner Ernährungsweise diesem langsamen Wechsel angepaßt. Er gibt auf seiner Bergreise später seine Freßlust auf; vielleicht degenerieren während der Laichzeit seine Verdauungsorgane nicht so stark und es ist ihm auf seiner Talfahrt auch wieder eher möglich, Nahrung zu sich zu nehmen.

Leider liegen noch gar keine systematischen Untersuchungen und deren Ergebnisse über das Leben und die Ernährung sowie über die Parasitenfauna der Ostseelachse in den Flüssen vor. Auf die einzelnen, gelegentlichen Funde können wir nicht mit Sicherheit abstellen.

Aus dem, was wir bis jetzt über die Parasitenfauna wissen und aus ihrer Zusammensetzung möchte ich mit Vorsicht den Schluß ziehen, daß der Ostseelachs im Fluß in ähnlicher Weise und ähnlicher Dauer fastet wie der Rheinlachs. Würde der Lachs in den Flüssen wirklich fressen, so müßte doch sicherlich seine Parasitenfauna ein ähnliches Bild aufweisen wie diejenige von *Osmerus eperlanus* und *Coregonus oxyrhynchus* (siehe Tabelle IX und X).

Ein ganz anderes Bild gewinnen wir dagegen von denjenigen Lachsen, die in der Nordsee und den derselben angrenzenden Meeresteilen leben und zum Laichen in die diesen Meeren zufließenden Ströme wandern. In nicht weniger als 6 solcher Flüsse sind Parasitenwelt und Lebensgewohnheiten der in ihnen laichenden Lachse studiert worden. Zwei davon gehören zu den mächtigsten Wasserläufen von Europa, da ihre Quellen weit im Innern des Binnenlandes liegen. Diese können uns am meisten erklären, da in ihnen der Lachs, seinem Triebe folgend, am weitesten wandern muß, um die obersten Quellbäche zu erreichen. Er hat also große

Distanzen zurückzulegen, ist am meisten ungünstigen Einflüssen ausgesetzt und bietet uns aus diesen Gründen ein besseres Bild, als diejenigen Lachse, die nur in einen kurzen Küstenfluß aufsteigen.

Von den großen Flußläufen, in denen Lachse parasitologisch untersucht wurden, ist außer dem Rhein (1300 km) die Loire (1000 km), die Weser (mit Werra zirka 700 km) und vor allem die Elbe (1150 km) zu nennen. Die beiden kleineren Flüsse sind der Tweed (zirka 150 km) und der Tay (zirka 120 km) in Schottland. Alle außer der Loire schicken ihre Wasser in die Nordsee. Sie empfangen also von dort ihren Teil an Lachsen.

Von Loirelachsen kamen 5 Individuen, eines aus dem Unterlauf und 4 aus dem Oberlauf zur Untersuchung. Das Material ist spärlich und wir dürfen die Fundresultate nicht als allgemein gültig annehmen. Nichtsdestoweniger ist aber das Gefundene doch erwähnenswert, da es trotz der geringen Zahl von Parasiten ein interessantes Vergleichsobjekt zu den Funden von Rhein (inklusive Mosel), Weser und Elbe bietet. *Ascaris capsularia* und *Derogenes varicus* wurden immer und stets an den ihnen zukömmlichen Orten angetroffen. *Abothrium crassum* fand sich in großen Exemplaren im Lachs der unteren Loire. In 3 Tieren des Oberlaufs waren kleine Reste dieses Cestoden zu finden; in einem fehlte er gänzlich. Mit der Trematodenfauna verhielt es sich ähnlich. Im Unterlauf der Loire war der Lachs mit weit über 100 Exemplaren von *Derogenes varicus* infiziert; im Oberlauf dagegen besaß ein Lachs nur noch 20, ein anderer nur noch 9 und die übrigen 2 noch weniger.

Der Loirelachs, so wie ich ihn in diesen wenigen Exemplaren kennen lernte, bietet also das gleiche Parasitenbild wie der Rhein- und Mosellachs. Nur marine Parasitenformen, keine Nahrung im Darm und infolgedessen keine Bereicherung der Parasitenfauna im Süßwasser. Auch er fastet also wohl auf seiner Reise, wenigstens auf der Bergfahrt.

Größeren Artenreichtum an Schmarotzern als für den Loirelachs habe ich für den Weserlachs feststellen können. Von ihm untersuchte ich 21 Exemplare. *Derogenes varicus, Abothrium crassum* und *Ascaris capsularia* spielen auch hier wieder die Hauptrolle, indem sie in 9, 13 und 19 Lachsen angetroffen wurden. Daneben treten aber noch einige andere Schmarotzer auf. *Ascaris adunca* fand sich in wenigen Exemplaren im Magen und Darm

und *Ascaris aculeati* einmal eingekapselt in der Ösophagwand. Ebenfalls eingekapselt in der Ösophagwand wurde *Tetrarhynchus erinaceus* in geringer Zahl angetroffen. Neben *Derogenes varicus* schmarotzte noch *Brachyphallus crenatus* in einigen Individuen im Magen, und die Leibeshöhle von 3 Lachsen war durch *Tetrarhynchus quadrirostris* und diejenige eines Lachses von *Coenomorphus grossus* infiziert. Das Resultat meiner Untersuchung ergab also 9 Parasitenarten, alle mehr oder weniger zahlreich vertreten. Zu diesen tritt noch die von VON LINSTOW gefundene Cestodenlarve, *Tetrabothrium minimum*, hinzu.

Außer der rein potamophilen *Ascaris aculeati* sind alle Arten entweder rein marin oder marin-potamophiler Natur. Sie werden also alle vom Weserlachs aus der Nordsee mitgebracht. *Ascaris aculeati* spielt als eingekapselter Nematode keine wichtige Rolle, da der wahrscheinlich freischwimmende Embryo stets mit dem Atmungswasser in den Schlund und damit in das Tier gelangen kann.

Nie wurden irgend welche tierische oder pflanzliche Nahrungsreste im ganzen Verdauungstraktus vorgefunden. Das Resultat ist folgendes: auch der Weserlachs stellt auf seiner Wanderung im Süßwasser den aktiven Nahrungserwerb vollständig ein.

Über den Elbelachs kann ich mich kurz fassen. Ich verweise hier auf die Arbeiten von FRITSCH (24), sowie auf den biologischen und systematischen Teil meiner eigenen Arbeit. Überwiegende Mehrheit der marinen Parasitenarten lassen darauf schließen, daß sich der Lachs in der Elbe nicht ernährt. Die einzige potamophil-marine Form *(Echinorhynchus salmonis)* erwirbt der Lachs vielleicht beim Absteigen im Brackwasser der Flußmündung, ähnlich wie der Ostseelachs. FRITSCH hat nachgewiesen, daß der Lachs, solange er in der Elbe weilt, gar keine Nahrung zu sich nehme. Nur beim absteigenden Lachs kann es zur Seltenheit vorkommen, daß der stark erschöpfte Fisch nach Nahrung schnappt. Diesem Fasten entspricht das Bild der Parasitenfauna.

Wenden wir uns nun zu den Lachsen der beiden schottischen Flüsse Tay und Tweed. Aus den Tabellen VII und VIII machen wir die überraschende Wahrnehmung, daß sich beide Lachsarten stark abweichend verhalten von der bis jetzt aufgestellten Norm der anderen Nordseelachse und eher ein Bild darbieten, das dem-

jenigen des Ostseelachses gleicht. Der Tweedlachs und noch mehr der Taylachs weisen einen großen Prozentsatz von potamophilen Elementen auf. Bei letzterem überwiegen sogar die potamophilen Arten.

Die Angaben Mc. Intosh's (64) über die Parasitenfauna des Taylachses sind insofern unvollständig und unklar, daß der Forscher bald von den Sälmlingen, die ins Meer ziehen, bald von den zum Laichen wandernden Lachsen spricht. Bald nennt er Parasiten aus den ersteren, bald aus den letzteren. Auch fehlen die Angaben vollständig, wo die untersuchten Lachse gefangen wurden, ob im Meer, im Unter- oder Oberlauf des Flusses.

Betrachten wir einmal alle Parasitenformen des Taylachses und die Infektionswege. Die marinen Formen *Derogenes varicus*, *Tetrabothrium minimum*, *Tetrarhynchus quadrirostris* und *Ascaris capsularia* erhält der Lachs im Meer. *Abothrium crassum* wahrscheinlich ebenfalls (siehe systematischer Teil). Desgleichen weisen *Distomum spec.*, *Tetrarhynchus spec.* und *Ascaris spec.* ebenfalls auf einen marinen Ursprung hin. *Echinorhynchus salmonis* ist eine Parasitenart, die, wie wir schon beim Ostsee- und Elbelachs gesehen haben, im Meer und im Süßwasser Fische inficieren kann. Im gleichen Fall ist auch *Pomphorhynchus laevis*. Einzig *Azygia tereticollis* kann nur im Süßwasser erworben worden sein.

Das Überwiegen von potamophilen Parasitenarten in den Lachsen aus den schottischen Flüssen ist fast unerklärlich. Vielleicht mag eine Betrachtung der Ausmündungsverhältnisse der genannten schottischen Gewässer Licht in den eigentümlichen parasitologischen Befund bringen. Damit würde sich eine Paralelle zur Ostsee ziehen lassen. Viele englisch-schottische Flüsse, so auch der Tay, ergießen sich im Hintergrund von tiefen Buchten ins Meer. Diese Buchten stellen im kleinen dar was die Ostsee im großen: ein ausgedehntes Brackwassergebiet. Hier dürften wir also ähnliche Verhältnisse treffen wie in der Ostsee. Der aus der Tiefe der Nordsee aufsteigende Lachs hat reichlich Gelegenheit, bei seinem Eindringen in diese Meeresteile sich mit marin-potamophilen und potamophil-marinen Parasiten zu infizieren.

Daß die Annahme etwas für sich hat, zeigt auch die Parasitenfauna des Tweedlachses. Dieser Lachs besitzt unter seinen Schmarotzern nur 2 potamophil-marine Arten und außer *Abothrium*

crassum nur eine rein potamophile Art *(Ascaris obtusocaudata)*. Beim Tweedlachs herrscht also im Gegensatz zum Taylachs das marine Element vor. Ziehen wir wieder die Ausmündungsart des Flusses zum Vergleich und zur Erklärung heran. Der Tweed ergießt sich fast direkt in das Meer. Vor seiner Mündung liegt also keine große Brackwasserregion. Der Übergang vom Meer ins Süßwasser ist ein viel unmittelbarerer als beim Tay; die parasitologische Faunengrenze ist deshalb wahrscheinlich eine viel reinere und demnach hat der dort einziehende Lachs keine so reiche Gelegenheit, sich mit potamophil-marinen Parasiten zu infizieren.

Dies ist ein Punkt, der uns die Gegenwart von einem solch hohen Prozentsatz potamophiler Parasitenarten erklären könnte. Der andere Punkt, den ich schon bei Besprechung des Ostseelachses erwähnt habe, kann hier gerade so gut eine Rolle spielen. Der allmähliche Übergang von Meerwasser zu Süßwasser kann auf die Ernährung des aufsteigenden wie absteigenden Lachses in dem Sinn einwirken, daß der Lachs gelegentlich im Süßwasser frißt, vor allem aber, daß der abgelaichte Lachs, dem Meere zustrebend, viel eher wieder Nahrung zu sich nehmen kann. Dafür spricht auch das häufige und erfolgreiche Angeln des Lachses. Doch möchte ich betonen und dabei auf die zahlreichen Versuche englischer und schottischer Forscher hinweisen, daß der aufsteigende und laichende Lachs in gleicher Weise einer Hungerperiode unterworfen ist wie der Rhein-, Elbe- oder Weserlachs. Für diese Fastenzeit zeugen, neben den hunderten von leergefundenen Lachseingeweiden, die parasitologischen Funde.

Über die Parasiten selbst ist nicht mehr viel zu sagen. Sie treten in gleicher Individuenzahl wie in anderen Lachsen auf. Interessant ist eine Vergleichung von mit *Abothrium crassum* infizierten alten und jungen Lachsen, die Tosch (99) angestellt hat und die auf parasitologischem Wege beweist, was biologische Beobachtungen als wahrscheinlich ergeben haben: daß nämlich das Fasten des Lachses nicht mit dem Mediumwechsel zusammenhängt sondern mit dem Geschlechtsleben. Tosh frägt sich bei seiner Zusammenstellung, ob die Abnahme der Bestandes von *Abothrium crassum* gegen den Herbst zu konstant sei und aus welcher Ursache sie entspringe. Meiner Ansicht nach liegt der Grund in der zeitlich verschiedenen Einstellung der Ernährung, d. h. in dem zeitlich verschiedenen Beginn der Entwicklung der

Geschlechtsorgane. Tiere, die mit dem Beginn der Entwicklung, also im Frühling in den Fluß einwandern, besitzen noch eine große Zahl von Parasiten, besonders von *Abothrium crassum*. Tiere, die erst im Herbst mit fast vollständig reifen Organen einwandern, haben schon im Meer eine längere Hungerkur durchgemacht, wie dies Hoek gezeigt hat. Sie haben also schon im Meere einen Teil ihrer Parasiten verloren. Dann spielt vielleicht noch der Umstand mit, daß in den Wintermonaten auch die Freßlust der Fische abnimmt. Dahin wird also die Erscheinung zu erklären sein. Daß sie konstant ist, dürfte wohl auch angenommen werden.

Übereinstimmend mit dem Tay-, Rhein-, Elbe-, Nordsee- und Loirelachs ist die Zahl von *Abothrium crassum* in einem einzelnen Tweedlachs stets eine geringe. Tosch (99) faßt die Resultate seiner Untersuchungen in folgenden Worten zusammen:

„Freshwater parasitic forms are very rare in the salmon, and the fact that they are practically absent in well grown fishes seems to point to the conclusion that salmon do not feed in the fresh water of a short river like the Tweed except under extraordinary conditions, when a prolonged stay is imposed upon them."

Tosh hat demnach ähnliche Verhältnisse gefunden und spricht sich ungefähr in den gleichen Worten aus wie 40 Jahre vorher Mc. Intosh (64).

Aus den Parasitenfaunen des Tweed- und des Taylachses, die in ihrer Zusammensetzung mit derjenigen des Ostseelachses verglichen werden können, ergibt sich deutlich, daß auch die englisch-schottischen aufsteigenden Lachse nicht von der allgemeinen Norm abweichen. Auch sie fasten vor dem Laichen und noch geraume Zeit nachher, bis der Darm wieder soweit regeneriert ist (Gulland), daß er die verdauende Funktion wieder aufnehmen kann. Der absteigende Lachs kann zur Not Nahrung aufnehmen, tut es aber in der Regel erst wieder, wenn er das Süßwasser verlassen hat und durch das Brackwassergebiet dem offenen Meere zueilt.

Versuchen wir nun noch mit dem atlantischen Lachs den pacifischen zu vergleichen. Die Parasitenfauna der Oncorhynchusarten von Nordamerika, die in jenen Gegenden den Lachs vertreten, ist leider noch sehr wenig durchforscht, Außer in der Arbeit von Zschokke und Heitz (116) sind fast keine bestimmten

Artnamen angegeben. Höchstens ist *Abothrium crassum* von anderen Autoren genannt, leider gerade derjenige Parasit, der am wenigsten dem Träger ein scharf umschriebenes, parasitologisches Gepräge verleiht. Neben diesem weitverbreiteten Salmonidencestoden schmarotzen noch *Ascaris capsularia, Coenomorphus grossus, Tetrarhynchus quadrirostris* und *Bothriocephalenlarven* in den verschiedenen Oncorhynchusarten. Die Acanthocephalen sind in 2 marinen Arten vertreten. Trematoden sind gar nicht vorhanden, wenigstens nicht bekannt. Die Angaben Ward's (102, 103) in dieser Hinsicht sind noch sehr unsicher. Von rein potamophilen Parasiten kennen wir nur Ectoparasiten (Copepoden) und *Henneguya Zschokkei*. Sehr häufig scheint sodann ein mariner Cestode aufzutreten: *Pelichnibothrium caudatum*.

Die Fauma ist also kaum bekannt; doch läßt sich aus ihr sowie aus den Beschreibungen von Mc. Murrich (65), Milne (67) und der in parasitologischer Hinsicht einiges bietenden Arbeit von Ward ein Bild rekonstruieren. Nach Ward's (102) Beobachtungen frißt *Oncorhynchus nerca* im Meere sehr viel, fastet aber im Süßwasser vollständig. Nach dem Laichen sterben die meisten Fische. Ferner ändere sich der Bestand der Entoparasiten während der Wanderung nicht stark. Nur *Abothrium crassum* verschwinde im Süßwasser vollständig, was sich aber aus dem geringen Vorkommen dieses Cestoden erkläre. Nach dem Absterben der Fische verlassen alle Parasiten den Darm. Entoparasiten potamophilen Ursprungs kämen keine hinzu; nur Ectoparasiten heften sich jeweilen in großer Zahl an die Kiemen und die Haut: eine ähnliche Erscheinung wie beim Rhein- und Elbelachs.

Der geringe Infektionsgrad sowie die lange Reise mögen schuld sein, daß *Oncorhynchus nerca* aus dem Oberlauf der Flüsse keine Cestoden mehr hat. Der Rheinlachs besitzt oft im Unterlauf viele dieser Cestoden und im Oberlauf, kaum 1000 km weiter oben, sind nur noch wenige und kümmerliche Reste oder gar keine mehr vorhanden.

Aus allem geht hervor, daß erstens das Verhalten der Parasiten in *Oncorhynchus nerca* nicht so sehr abweicht von demjenigen der im Rheinlachs gefundenen, wie es Ward annimmt. Beide verlieren nach und nach ihre Parasiten, der eine weniger schnell als der andere, wie dies ja auch selbst unter den Rhein-

lachsen sehr variiert. Beide behalten, wie nicht anders zu erwarten ist, ihre Leibeshöhlenparasiten. Ferner weisen beide als aufsteigende Tiere nur rein marine Parasitenarten auf. Während ihrer ganzen Reise bis zum Laichen nehmen sie keine Süßwasserparasiten auf. Während aber die weitgereisten Oncorhynchusarten an Erschöpfung zugrunde gehen, ist dem atlantischen Lachs durch seine Talfahrt die Gelegenheit gegeben, rein potamophile Parasiten sich anzueignen.

Die Beobachtungen Wards decken sich vollständig mit den an den Lachsen von Kamtschatka gemachten und das soeben Ausgeführte kann deshalb auch für diese asiatischen Lachse gelten. Zschokke und Heitz (116) haben auf Grund der Zusammensetzung der Parasitenfauna und auf Grund der Herkunft der einzelnen Parasiten nachgewiesen, daß auch die Oncorhynchusarten Kamtschatkas sich in ihrer Lebensweise ganz ähnlich verhalten müssen wie *Salmo salar* im atlantischen Ozean und in den europäischen Flußgebieten. Die Parasitenfauna ist arm an Species: 9 Arten, davon 5 Cestoden, 1 Nematode, 2 Acanthocephalen und eine Myxosporidie. Davon sind 7 rein oder fast rein mariner Art; nur *Abothrium crassum* und die Myxosporidie *Henneguya Zschokkei* sind potamophil. Dazu kommt noch, daß die Parasitenliste sehr wenige geschlechtsreife Formen (nur 2: *Abothrium crassum* und *Echinorhynchus gadi*) und ebenso wenige Darmschmarotzer aufweist. Wir finden auch hierin wieder eine Übereinstimmung mit dem europäischen Lachs. „Aus der Lebensweise von *Oncorhynchus*, aus seiner einmaligen Wanderung in das Süßwasser, aus der Fastenzeit im Strom erklärt sich Zusammensetzung und Charakter seiner Parasitenfauna (116)".

Zum Schluß wollen wir noch einen Blick werfen auf die parasitologischen Ergebnisse, die Ward (103) anläßlich der Untersuchung der rein potamophil gewordenen Lachsart *Salmo salar sebago* des Sebagosees in Nordamerika erhalten hat. Eine Vergleichung mit irgend einem der europäischen Lachse, die wir nun im Laufe dieses Kapitels kennen gelernt haben, läßt sich nicht ausführen. Am nächsten kommt ihm noch der Ostseelachs. Vielleicht würde eine Parallele zu finden sein in den Lachsen, die angeblich sich in den riesigen russischen und schwedischen Seen eingebürgert haben und gleich wie der Sebagoseelachs nicht mehr ins Meer wandern sollen. Leider liegen über diese Süßwasser-

seelachse keine parasitologischen Angaben vor. Doch ist anzunehmen, daß auch bei diesen die Fauna eine rein potamophile sein würde.

Salmo salar sebago beherbergt, wie ich im systematischen Teil näher ausgeführt habe, eine rein potamophile Parasitenfauna, bestehend aus verschiedenen Cestoden und Cestodenlarven, einem Trematoden und einigen Nematoden, deren Wesen aber noch nicht völlig klar ist. Ward vermutet wenigstens bei einer Form marinen Ursprung: eine interessante Parallele zu den Fällen, die Zschokke (115) aus *Silurus glanis* und *Lota vulgaris* erwähnt. Am häufigsten ist *Abothrium crassum*, da sich ihm die günstigsten Lebensbedingungen bieten: je reiner potamophil ein Salmonide ist, desto reicher ist er auch von diesem Cestoden intiziert. Stärker als der Nordseelachs ist der Ostseelachs und stärker als dieser ist die Meerforelle damit infiziert und am stärksten ist, wie aus den Zahlen, die Ward angibt, zu ersehen ist, der Sebagoseelachs davon heimgesucht.

Daß dieser Lachs nur potamophile Parasiten beherbergt, ist bedingt durch seine Lebensweise, indem sich der Fisch nie mehr ins Meer begibt, sondern zeitlebens, und schon Generationen hindurch, im Süßwasser bleibt und sich völlig an dieses sich angepaßt hat.

Ward (103) schließt seine Betrachtungen mit dem Satze, dem auch ich mich vollständig anschließe:

Die Parasitenfauna irgend eines Tieres (hier speziell des Sebagoseelachses) ist in erster Linie ein Produkt des Aufenthaltortes.

3. Die Parasitenfaunen einiger anderer Wanderfische.

Wenden wir uns, nachdem wir die Lachse, resp. ihre Parasiten kennen gelernt haben, noch zu einigen anderen Wanderfischen, um auch bei diesen zu versuchen, eine Übereinstimmung zwischen Lebensweise und Parasitenfauna herauszufinden. Schon Zschokke (112) hat darauf hingewiesen, daß auch bei anderen Wanderfischen das Leben in der Zusammensetzung der Parasitenwelt seinen Ausdruck finde. An Hand neuerer Forschungen und Beobachtungen will ich hier den gleichen Wegen folgen, die seinerzeit Zschokke eingeschlagen hat.

Die Wanderfische, deren Ernährung und Parasitenfauna im Folgenden kurz betrachtet werden sollen, sind:

Salmo trutta.
Osmerus eperlanus.
Coregonus oxyrhynchus.
Alosa vulgaris.
Anguilla vulgaris.
Petromyzon fluviatilis.
Acipenser sturio.

Diese 7 Wanderfische beherbergen zusammen (*Salmo salar* und seine Parasitenfauna sind hier nicht mitgerechnet) 112 Parasitenarten, von denen auf die Cestoden 18, auf die Trematoden 41, auf die Nematoden 36 und auf die Acanthocephalen 17 Arten entfallen. Nach ihrer Herkunft können wir sie in folgende Gruppen einteilen:

marin:			35	35
marin-potamophil	vorwiegend marin:	19	10	45
	vorwiegend potamophil:		9	
potamophil:			25	34
Eigenformen:				33
				112

Der größte Teil der Wanderfischparasiten sind Trematoden und, was für uns noch wichtiger ist, rein mariner Natur. Doch stellt das Süßwasser ebenfalls eine beträchtliche Anzahl. Am

TABELLE IX.

Wanderfische:	⊙	⊙×	⊙	×⊙	×	×	eigen:	Anzahl d. Arten	Anzahl d. Arten (Zschokke) 1891
Acipenser sturio.	8	4	12 = 70,58 %	1	1	2 = 11,76 %	3 = 17,64 %	17	12
Alosa vulgaris.	7	2	9 = 69,23 %	1	—	1 = 7,69 %	3 = 23,07 %	13	10
Anguilla vulgaris.	22	7	29 = 50,87 %	7	10	17 = 29,32 %	11 = 19,29 %	57	38
Salmo salar	18	6	24 = 39,34 %	7	10	17 = 27,86 %	20 = 32,78 %	61	33
Osmerus eperlanus.	5	2	7 = 26,92 %	3	8	11 = 42,30 %	8 = 30,76 %	26	21
Salmo trutta.	3	1	4 = 19,04 %	8	8	16 = 76,19 %	1 = 47,61 %	21	16
Coregonus oxyrhynch.	1	1	2 = 18,18 %	2	6	8 = 72,72 %	1 = 9,09 %	11	10
Petromyzon fluviatilis.	1	1	2 = 22,22 %	—	1	1 = 11,11 %	6 = 66,66 %	9	8

wenigsten sind diejenigen Formen vertreten, die sowohl in Meer- wie in Süßwasserfischen schmarotzen können.

In Tabelle IX habe ich die Parasitenfaunen einiger Wanderfische darzustellen versucht. *Salmo salar* habe ich dabei als Vergleich mitberücksichtigt. Wir sehen aus ihr sofort, daß bei den einen Wanderfischen das marine, bei anderen wieder das potamophile Element bedeutend vorherrscht. Um die Verhältnisse noch etwas klarer zu gestalten, will ich noch eine andere Zusammenstellung einfügen. In dieser sind die Eigenformen völlig weggelassen. Des weiteren sind die vorwiegend marinen Parasitenarten zu den rein marinen und ebenso die vorwiegend potamophilen zu den rein potamophilen Schmarotzern gerechnet worden. Wir erhalten damit folgendes Bild:

TABELLE X.

Wanderfische:	marine Arten	potamoph. Arten:	Total:
Alosa vulgaris.	9 = 90,0 %	1 = 10,0 %	10
Acipenser sturio.	12 = 85,7 %	2 = 14,3 %	14
Petromyzon fluviatilis.	2 = 66,7 %	1 = 33,3 %	3
Anguilla vulgaris.	29 = 63,0 %	17 = 37,0 %	46
Salmo salar (ohne Ectoparasit.).	22 = 62,9 %	13 = 37,1 %	35
Osmerus eperlanus.	7 = 41,2 %	10 = 58,8 %	17
Salmo trutta.	4 = 20,0 %	16 = 80,0 %	20
Coregonus oxyrhynchus.	2 = 20,0 %	8 = 80,0 %	10

Zu dieser Tabelle will ich aber zum vornherein bemerken, daß sie nur ein annähernd richtiges Bild bieten kann, denn einerseits fehlen die Eigenformen, deren Natur studiert und je nach der Art die einzelne Form der entsprechenden Gruppe zugeteilt werden, müßte, und anderseits müßten die Parasitenfaunen aller angeführten Wanderfische so eingehend und genau verfolgt werden wie es mit derjenigen von *Salmo salar* in vorliegender Arbeit geschehen ist.

Das interessanteste Bild der Lebensweise, der Entwicklung und der Ernährung bietet uns neben *Salmo salar* unzweifelhaft *Anguilla vulgaris.* Der Aal zieht zum Laichen ins Meer und stirbt dort wahrscheinlich nach dem Laichakt. Als Glasaal steigt das junge Tier, das noch der Metamorphose unterworfen ist, aus den Tiefen des Meeres in die Küstengewässer. Dabei soll es jeglicher

Nahrung entsagen. Erst im Süßwasser beginnt der junge Aal Nahrung zu sich zu nehmen, erst Plankton und Bodenformen, dann später neben diesen auch Jungfische und oft auch den Laich anderer Süßwasserfische. 5—8 Jahre bleibt der Aal im Süßwasser und ernährt sich hier. Geschlechtsreif werdend wandert er hungernd wieder dem Meere zu, um dort in großen Tiefen zu laichen. Neuere Forschungen haben nun gezeigt, daß von den Glasaalen ein großer Teil an der Küste und in den Flußmündungen zurückbleibt, während die anderen aufsteigen. Die Zurückgebliebenen sind vorwiegend Männchen, die sich dort von Meertieren aller Art ernähren und warten, bis die Weibchen aus den Flüssen heruntersteigen. Gemeinsam ziehen sie dann den Laichplätzen zu. Wir haben also 2 Gruppen von Aalen, die sich in ganz verschiedenen Lebensbezirken aufhalten.

Wie verhält sich nun hier die Parasitenfauna zur Ernährung? Betrachten wir die Zahlen auf Tabelle IX und X, so sehen wir sofort, daß sich die Schmarotzerfauna aus fast gleich viel marinen und potamophilen Elementen zusammensetzt. Im Gegensatz zu *Salmo salar* ist das Süßwasserelement sehr stark vertreten, was sicher auf eine Ernährung in diesem Medium hinweist. Vergleichen wir das weiter oben über die Ernährung Geschilderte und die Zahlen der Tabellen, so finden wir eine Übereinstimmung, und zwar können wir annehmen, daß die im Meer zurückgebliebenen Männchen eher marine und eventuell noch marin-potamophile Parasitenformen aufweisen, während sich das Weibchen im Süßwasser mit rein potamophilen und potamophil-marinen Schmarotzern infiziert. Wir haben also ein getreues Spiegelbild der Lebensweise des Aales und einen deutlichen Hinweis auf die verschiedenen Lebensbezirke, in denen er sich ernährt.

Werfen wir einen Blick auf einen anderen Vertreter der Wanderfische, auf *Alosa vulgaris*. Barfurth (4), Weber (105) und Hoek (40) haben sich mit dem Studium der Ernährung dieses Fisches beschäftigt. Sie haben von alten und jungen Maifischen den Mageninhalt geprüft und sind zu folgenden interessanten Resultaten gekommen: Die stromabwärts wandernden jungen Maifische ernähren sich von Insekten und kleinen Krustern. Die alten, aufsteigenden Tiere, die zum Laichen ziehen, weisen dagegen in ihrem Magen oft nur einen Schleimpfropfen auf, der im Inneren Nahrungsreste enthält, meistens Überreste der Brack-

wasserform *Temorella affinis*. Beim Eintritt in die Flußmündung frißt der Fisch noch; weiter hinauf aber fastet er vollständig. Von der Wanderung, die nie weit flußaufwärts geht, und vom Laichen entkräftet, kehren sie abgemagert ins Meer zurück.

Ziehen wir wieder die Zahlen über die Parasitenfauna von *Alosa vulgaris* von Tabelle IX und X zum Vergleich heran. Auch hier finden wir eine völlige Übereinstimmung von Ernährung und Schmarotzerwelt. Stark überwiegend ist das marine Element vertreten, sehr schwach dagegen das potamophile. *Alosa vulgaris* hat infolge des Fastens im Süßwasser keine Gelegenheit, potamophile Parasitenformen aufzunehmen. Dazu mag noch der Umstand beitragen, daß die Maifische, wie schon erwähnt, nie weit in die Flüsse aufsteigen; nach Hoek entfernen sie sich oft kaum aus dem Bereich der Brackwasserregion.

Biologische und parasitologische Beobachtungen decken sich also auch hier wieder.

Über die Ernährung von *Acipenser sturio* und *Petromyzon fluviatilis* ist leider noch sehr wenig sicheres bekannt. Wahrscheinlich ernähren sich beide im Meer von Kleintieren; im Süßwasser dagegen, während ihrer Laichwanderung nehmen sie nur sehr wenig Nahrung zu sich. *Petromyzon fluviatilis*, der teils ein parasitisches Leben führt, hat eine ganz eigene Parasitenfauna, wie aus Tabelle IX ersichtlich ist. Bei *Acipenser sturio* überwiegen die marinen Elemente.

Wenden wir uns noch zu den nächsten Verwandten des Lachses, zu *Osmerus eperlanus*, zu *Coregonus oxyrhynchus* und zu *Salmo trutta*. Sie stehen zu den bisher betrachteten Wanderfischen, was die Ernährung betrifft, in direktem Gegensatz.

Osmerus eperlanus und *Coregonus oxyrhynchus* sind vorzüglich Bewohner der Ostsee. Beide ziehen zum Laichen in die der Ostsee zufließenden Küstenflüsse und ernähren sich auch dort weiter wie im Meer. Diese Lebensweise bestimmt natürlich auch den Bestand und den Charakter der Parasitenfauna und in der Tat, bei beiden Fischen ist das potamophile Element neben dem marinen stärker vertreten. Zu dieser Erscheinung mag vielleicht noch beitragen, daß beide Fische in der nun schon mehrfach als für die Einbürgerung potamophiler Tierformen sehr günstig geltenden Ostsee leben. Schon in der Brackwasserregion können sich also *Osmerus eperlanus* und *Coregonus oxyrhynchus* mit potamophil-

marinen Parasitenformen infizieren. Hingewiesen sei noch darauf, daß sich *Coregonus oxyrhynchus* sehr leicht an das vollständige Süßwasserleben anpassen kann.

Also auch bei diesen Ostseewanderfischen eine weitgehende Übereinstimmung von Lebensweise und Parasitenfauna.

Salmo trutta endlich führt eine ähnliche Lebensweise wie die beiden vorhin genannten Tiere. Leider sind die Lebensgewohnheiten der Meerforelle noch nicht völlig bekannt. Ihrer Verwandtschaft nach steht sie zwischen der rein potamophilen Bachforelle und dem Wanderfisch *Salmo salar*. Auch nach ihrer Lebensweise stellt sie sich zwischen die beiden, so daß schon mehrfach der Gedanke aufgetaucht ist, die Meerforelle sei vielleicht eine Bastardform der genannten Fischarten.

Im Meer frißt die Meerforelle wie der Lachs und stellt erst mit dem Beginn der Laichreife, was schon im Meere beginnen kann die Ernährung ein. Fastend wandert sie in das Süßwasser. Nach dem Laichen nimmt sie aber wieder Nahrung zu sich und wandert langsam dem Meere zu. Nach Giard (26, 27) dauert der Meeraufenthalt der Meerforelle ebenso lange wie derjenige des Lachses.

Stellen wir diesem Lebensbilde die Parasitenfauna der Meerforelle gegenüber. Wir erkennen sofort eine stark überwiegende Mehrheit des rein potamophilen und potamophil-marinen Elementes. Mit dem Fasten verliert die Meerforelle wahrscheinlich die aus dem Meere mitgebrachten marinen Parasitenformen. Nach dem Laichen zeigt sie sich aber als gefräßiger Raubfisch (Forellennatur) und infiziert sich infolgedessen mit einer großen Zahl von potamophilen Schmarotzern. Interessant ist, daß von ihren 17 Parasitenarten nicht weniger als 12 auch in *Salmo fario* gefunden wurden.

Parasitenfauna und Lebensweise, soviel davon bis heute bekannt ist, stehen auch bei der Meerforelle in Einklang.

Aus diesen wenigen Beispielen über den Zusammenhang von Ernährung und Lebensweise einerseits und Parasitenfauna andrerseits sehen wir, daß wir, wenn wir von einem Tier die Ernährungsbiologie kennen, auch auf eine dementsprechende Schmarotzerwelt schließen dürfen und umgekehrt: die Parasitenfauna eines Tieres, ihr Charakter und ihre Zusammensetzung gestattet uns Rückschlüsse auf Lebensweise, Aufenthaltsort und Ernährung des betreffenden Tieres.

Am klarsten zeigen dies die Wanderfische. Wie ihre Lebensweise, die ganz unter dem Einfluß des Geschlechtslebens steht, so verhält sich auch die Parasitenfauna. Fasten die einen im Meer, so fehlen die marinen Parasitenarten (die weiblichen Aale), fasten die anderen im Süßwasser, so fehlen die potamophilen Arten entweder gänzlich *(Petromyzon fluviatilis)*, oder sie sind doch nur sehr spärlich vertreten *(Salmo salar)*. Fressen sie dagegen im Meer und im Süßwasser, so weist ihre Parasitenfauna je nach Fangort entweder marine oder potamophile Parasiten auf *(Salmo trutta, Coregonus oxyrhynchus, Osmerus eperlanus)*.

IV. Geographischer Teil.

Zur geographischen Verbreitung der Würmer, insbesondere der parasitisch lebenden Formen schreibt Ortmann (80) im Jahre 1896 folgendes: „Unsere systematischen Kenntnisse dieser Tiergruppe (Parasiten) sind zum Teil noch sehr mangelhaft, und ebenso sind die Kenntnisse über ihre geographische Verbreitung noch gar nicht vorhanden".

Auch heute, nach 20 Jahren steht es mit unseren Kenntnissen in dieser Hinsicht nicht viel besser. Obwohl in zahllosen parasitologischen Arbeiten ein ungemein reiches Material geographischer Art aufgespeichert liegt, sind doch bis dahin keine oder nur sehr wenige Versuche gemacht worden, irgend welche zusammenfassende Untersuchungen dieser oder jener Parasitengruppe anzustellen. Ausnahmen bilden selbstverständlich die krankheitserregenden Parasitenformen des Menschen und derjenigen Tiere, die dem Menschen nützlich sind. Aus hygienischen Gründen ist deren Verbreitung und Häufigkeit studiert worden.

Auch an dieser Stelle kann von einer eingehenden Untersuchung über die geographische Verbreitung der Fischparasiten nicht die Rede sein, da einerseits das Studium derselben viel zu weit führen würde, und anderseits der Stoff ein viel zu reichhaltiger und viel zu schwieriger ist, um gleichsam nur als Anhang einer parasitologisch-biologischen Arbeit ganz anderen Inhalts aufzutreten. Große Schwierigkeiten stellen sich der Erforschung der geographischen Verbreitung in den Weg, zum Teil solche, die mit unserem heutigen Wissen über das Leben vieler Parasiten gar nicht gelöst werden können. Von den meisten ist der Lebenslauf gar nicht oder nur bruchstückweise bekannt. Wir kennen die Wirte und den oder die Zwischenwirte; wir kennen von vielen Parasiten entweder nur die ersteren oder die letzteren. Wir wissen nicht, wie viele Wirte und Zwischenwirte der oder jener Parasit besitzt; wir wissen nicht, ob er ein freies Stadium durch-

macht und damit äußeren Einflüssen ausgesetzt ist oder ob er dauernd an Wirtstiere gebunden ist. Ferner kennen wir von den aktiven und passiven Verbreitungsmöglichkeiten, die sicher recht mannigfaltig sind, recht wenige.

In der Folge mögen die geographische Verbreitung und die Verbreitungsmöglichkeiten einiger Lachsparasiten betrachtet werden.

Alle Parasiten sind infolge ihres meist inaktiven Lebens an ihre Wirte, resp. Zwischenwirte gebunden. Wir müssen also deren geographische Verbreitung studieren. Im systematischen Teil habe ich auf Grund dieser Tatsache eine Einteilung vorgenommen, indem die Parasiten, je nachdem sie vorwiegend in Meerfischen oder in Süßwasserfischen oder nur in den einen oder den andern schmarotzen, in rein marine, marin-potamophile, potamophil-marine und rein potamophile Arten eingeteilt wurden. Aus den verschiedenen Wirtslisten können wir herauslesen, in welchen und in wie vielen Fischen und hauptsächlich in welchen Wanderfischen die einzelnen Parasitenarten schmarotzen. Wir sehen aber auch in den verschiedenen Tabellen aus den verschiedenen Fundortsangaben, wo die betreffenden Parasiten gefunden wurden und wie weit ihre horizontale Verbreitung sich erstreckt.

Diese beiden Punkte, die horizontale Verbreitung und die Wirtezahl und Art möchte ich in zwei Tabellen, die in den verschiedenen Wirtslisten enthaltenen Angaben zusammenfassend, festhalten.

Der Tabelle XI lege ich Ortmann's (80) tiergeographische Einteilung zugrunde. Für uns kommen von der arktischen Zone alle Subregionen, von der zirkumtropischen Zone nur die mediterrane Subregion, die das Mittelmeer umfaßt, und von der antarktischen Zone nur die südlichste Lokalfauna Südamerikas in Betracht.

Aus dieser Tabelle ist es uns ermöglicht, sofort die für ein bestimmtes Gebiet typischen Schmarotzer herauszufinden. Weit wichtiger für uns ist aber ein anderer Punkt. Wir sehen, daß in jeder Subregion (ausgenommen in der arktischen) verschleppte Parasiten vorkommen, Parasiten, die dem betreffenden Gebiete vollkommen fremd sind. Verantwortlich gemacht werden können dafür außer den Fischen, die sowieso eine große Verbreitung besitzen, besonders die Wanderfische. Sie können auf ihren

TABELLE XI.

Bezirke:	Zone:	Subregion:	Fundorte:	
Mariner Lebensbezirk:	arktische	arktisch-circumpolare	Nördliches Eismeer, Murmanküste, Grönland.	*Deroge* *crenatu* *clavata,* *Echino* *laevis.*
		atlantisch-boreale	Norwegische Küste; Ostese; Nordsee; Küste von Irland, Belgien, Frankreich, Portugal. Ostküste der Vereinigten Staaten, von Kanada.	*Derog.* *Abothr.* *Asc. cl* *sularia;* *truttae,* *lucii.* Verschl
		pacifisch-boreale	Beering-Meer; Küste v. Alaska, Ostküste von Kamtschatka.	*Abothri* *Ech. tr*
	circumtropische	mediterrane	Adria, Thyrrhenisches Meer, Ligurische Küste. Küste von Sardinien.	*Scolex* *Asc. co* *Acantho* Verschl *elegans;*
	antarktische		Feuerland, Chile.	*Ascaris*
Süßwasser-Lebensbezirk:	nördliche gemäßigte	europäische-asiatische	Schwed. u. Ostpreuß. Seenplatte; Onegasee; Plönersee; See in Turkestan, Baikalsee; Flußgebiete des Ob, Jenissei, Elbe, Weser, Ems, Rhein, Loire, Rhone, Po, Tiber, Donau; russ. Zuflüsse des Schwarz. Meeres.	*Crepidos* *crassum* *losus; A* *Acanth.* *Ech. tru* Verschle *varicus;* *adunca.* *Ech. het*
		nordamerikanische	Vereinigt. Staaten, Alaska, Grönland.	*Azygia* *gasterost*

Fr. A. Heitz: Salmo salar Lin.

Wanderungen, sei es nun im Meer oder im Süßwasser, den Parasiten in ganz andere Meeresteile oder Flußgebiete übertragen. Sie bringen aber ganz besonders marine Schmarotzer ins Süßwaser und potamophile Arten ins Salzwasser. *Neorhynchus agilis* z. B. ist ein typischer Parasit der Mittelmeerfische. Durch Meerfische muß er in den atlantischen Ozean verschleppt worden sein und *Salmo salar* bringt ihn sogar in den Rhein. Umgekehrt werden durch die Wanderfische so und so viele rein potamophile Schmarotzer ins Meer gebracht. Eine definitive Einbürgerung tritt aber nie oder nur ganz selten ein, auch dann nicht, wenn eine immerwährende Einschleppung erfolgt (so oft auch *Salmo salar*, *Derogenes varicus* in Mengen ins Süßwasser verschleppt, so ist doch nie ein Süßwasserfisch damit infiziert gefunden worden). Zschokke (115) berichtet über einige Fälle von Einbürgerung (*Tetrarhynchus erinaceus* und *Ascaris capsularia*). Auch nach Fritschs (24) Angaben über die Infektion von Elbefischen durch *Scolex pleuronectis* können wir eine Anpassung des Parasiten an das Süßwasserleben, wenn vielleicht auch nur eine vorübergehende voraussetzen. Gewöhnlich gehen die gebietsfremden Parasiten beim Mediumwechsel zugrunde, wenn sie nicht, wie die Ektoparasiten, ihren Wirt, bevor dieser in ein anderes Medium eintritt, verlassen.

Das soeben Gesagte bezieht sich aber nur auf die Einbürgerung von Parasiten an von ihren gewöhnlichen Lebensbezirken weitabgelegenen Lokalitäten, wobei nur die reinen Wanderfische, die regelmäßig von einem Medium zum anderen wandern, eine Rolle als Verschlepper spielen können.

Anders verhält es sich an der Grenze von Süßwasser und Meer, im Brackwassergebiet. Dort finden wir einen regen Austausch von marinen sowie potamophilen Schmarotzern und wir können geradezu von einer Brackwasser-Parasitenfauna sprechen. Den einen Teil bringen die Meerfische dorthin, den anderen die Süßwasserfische. Natürlich spielen auch hier die Wanderer unter den Fischen beim Verschleppen der Parasiten die Hauptrolle. Daneben kommen aber noch viele andere Fische in dieses Gebiet, sei es zum Nahrungserwerb, sei es zum Laichen. Sie alle bringen Parasiten dorthin, die Süßwasserfische die potamophilen Formen und die Meerfische die marinen. Die abgehenden Parasiten bürgern sich, sofern sie den zu ihrer Weiterentwicklung günstigen

Nährboden, Wirte oder Zwischenwirte finden, im Brackwasser ein und bei der Nahrungsaufnahme können sich marine wie potamophile Fische mit Parasiten infizieren, die ihrer speziellen Fauna ganz fremd sind. Die Gelegenheit zur Erwerbung fremder Bestandteile der Parasitenfauna ist natürlich um so größer, je größer das Brackwassergebiet ist und je langsamer der Übergang von Süßwasser zu Meerwasser sich vollzieht. Wie ich schon im systematischen Teil und besonders im faunistischen Teil gezeigt habe, ist besonders die Ostsee ein ungeheueres Brackwassergebiet. Wir finden deshalb dort auch den regsten Austausch mariner und potamophiler Faunenelemente. Die Vermischung ist, besonders im östlichen Teile geradezu das Gewöhnliche. In den Haffen Ostpreußens und im Schärengürtel Finnlands halten sich nebeneinander reine Süßwasser- und reine Meerfische auf. Dazu kommen noch eine stattliche Anzahl von Wanderfischen, von denen besonders 2, *Osmerus eperlanus* und *Coregonus oxyrhynchus* direkt typisch für die Ostsee sind. Sie alle tragen dazu bei, eine Einbürgerung der einen oder anderen Form in der Brackwasserregion zu ermöglichen. Dadurch werden aber die tiergeographischen Grenzen, die den marinen und potamophilen Schmarotzern anderorts gezogen sind, vollständig verwischt. Nicht nur nehmen von dort Meerfische potamophile Elemente ins Meer hinaus und tragen Süßwasserfische marine Elemente weit ins Binnenland hinein, sondern auch die Wanderfische erhalten dort die ihrer Parasitenfauna fremden Bestandteile und schleppen sie ins Süß- oder Salzwasser. Die Lachse, die, wie wir jetzt wissen, im Süßwasser sozusagen keine Nahrung und deshalb auch keine oder nur sehr selten Parasiten aufnehmen, infizieren sich wenn nicht im Süßwasser so doch sehr wahrscheinlich in der Brackwasserregion mit potamophilen Parasiten und zwar entweder bei der Rückkehr aus dem Fluß oder vielleicht auch noch in dem Augenblick, wo sie sich vor der Flüßmündung ansammeln, um ihre Reise in das Süßwasser anzutreten.

Eine wichtige Rolle bei der Einbürgerung eines Parasiten in einem Gebiet spielen natürlich die Zwischenwirte. Je nachdem und in welchem Maße solche Tiere vorhanden sind und damit ein mehr oder weniger günstiger Nährboden geschaffen ist, kann sich auch ein Parasit in fremdem Gebiet mehr oder weniger rasch einbürgern. Sehr schwierig ist es auch wieder in weitabgelegenen

Lokalitäten, sehr leicht dagegen an den Orten, wo sich die beiden Grenzen berühren. Auch hier bietet wieder die Ostsee die günstigsten Bedingungen und wir treffen deshalb hier fast alle Lachsparasitenarten, die marin-potamophiler oder potamophil-mariner Natur sind. Letzteres Element überwiegt in der Ostsee (5 Arten, davon 4 Acanthocephalen, gegen 3 Arten); in der Nordsee dagegen treffen wir mehr marin-potamophile, also vom Meere her eingeschleppte Arten (4 gegen 2).

Verbreitung von Wirt und Zwischenwirt hängt also fest zusammen mit der Verbreitung des Parasiten. Fehlt Wirt oder Zwischenwirt, so ist eine Einbürgerung in fremdem Gebiet unmöglich. *Ascaris acuta* und *Neorhynchus agilis* sind vor allem Bestandteile der Parasitenfauna des Mittelmeeres. Wahrscheinlich beruht dies auf dem starken Salzgehalt dieses Gewässers. Die Zwischenwirte vermögen nicht in Meeresteilen von schwächerem Salzgehalt zu leben und damit ist auch der Verbreitung der Schmarotzer im Larvenzustand eine Schranke gezogen. Als reifer Wurm in einem Fisch können natürlich, wie wir gesehen haben, beide Arten weithin verschleppt und gelegentlich sogar durch einen Wanderfisch, weit abgelegen von der Heimat, in das Süßwasser gelangen. In den Ostseelachsen fehlen meistens die Rhynchobothrienlarven, da die Wirte, vor allem die Selachier, der Ostsee fernbleiben. Süßwasserfische besitzen, sowie sie fern vom Meere leben, keine marinen Schmarotzerarten (von den wenigen, oben schon genannten Ausahmen abgesehen).

Ist aber ein Parasit weit verbreitet, so dürfen wir mit ziemlicher Sicherheit auf eine große Verbreitung von Wirten und Zwischenwirten schließen. *Calliobothrium filicolle* mit seinem Larvenstadium *Scolex pleuronectis* und *Pomphorhynchus laevis* besitzen ihre Wirte und Zwischenwirte vor allem unter den Fischen, die natürlich infolge ihrer eigenen mehr oder weniger ausgedehnten Verbreitungsmöglichkeit auch für eine große Verbreitung des Parasiten sorgen. *Abothrium crassum* ist wie seine Wirte, die Salmoniden über alle Gewässer der arktischen und gemäßigten Zone der nördlichen Hemisphäre verbreitet. Interessant ist, daß die Verbreitung der Parasiten hauptsächlich von Osten nach Westen und von Westen nach Osten erfolgt, seltener von Norden nach Süden und umgekehrt. Es ist dies leicht erklärlich, denn auf gleichen Breiten finden wir auch unge-

TABELLE XII.

	Anzahl der mit Lachsparasiten inficierten Fische.	Meerfische:					Wanderfische:					Süßwasserfische:				
		1—4	5—10	11—20	21—40	Total:	1—4	5—10	11—20	21—40	Total:	1—4	5—10	11—20	21—40	Total:
I. Cyclostomata:	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
II. Selachei:	26	26	—	—	—	26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
III. Ganoidei:	4	—	—	—	—	—	3	1	—	—	4	—	—	—	—	—
IV. Teleostei:																
1. *Acanthopterygii:*	135	117	7	1		125	2	—	1	—	3	5	2	—	—	7
2. *Pharyngognathi:*	6	6	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3. *Anacanthini:*	67	51	13	—	—	64	—	—	—	—	—	1	2	—	—	3
4. *Physostomi:*	107	23	2	1	—	26	4	4	2	1	11	62	8	—	—	70
5. *Lophobranchi:*	4	4	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6. *Plectognathi:*	5	5	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	355	232	22	2	—	256	10	5	3	1	19	68	12	—	—	80

fähr die gleichen Lebensbedingungen und infolge davon gleiche oder ähnliche Wirte und Zwischenwirte. Typische Beispiele dafür sind die Verbreitung von *Abothrium crassum* und auch von *Derogenes varicus*, die beide nur in der arktischen und gemäßigten Zone leben, hier aber sowohl an der europäischen wie an der nordamerikanischen Küste vorkommen.

Werfen wir nun noch kurz einen Blick auf die Verbreitung der Lachsparasiten unter Wirten oder Zwischenwirten. Tabelle XII gibt uns Aufschluß über die Zahl und Art der Meer-, Wander- und Süßwasserfische, in denen Lachsparasiten schmarotzend aufgefunden wurden.

Demnach sind 355 Fische infiziert, wovon 256 Meer-, 19 Wander- und 80 Süßwasserfische. Wir sehen auch wieder aus dieser Zusammensetzung, daß *Salmo salar* Parasitenarten beherbergt, die meistens auch in marinen Fischen schmarotzen. Also indirekt auch wieder ein Beweis, daß die Parasitenfauna des Lachses viel mehr marine als potamophile Elemente aufweisen muß. Am stärksten sind die Teleostier heimgesucht, von denen wieder einige Klassen wie die *Acanthopterygii* (Perciden, Mulliden, Spariden, Sciaeniden usw.), die *Anacanthini* (Gadiden, Pleuronectiden usw.) und die *Physostomi* (Salmoniden, Cypriniden, Esociden usw.) zahlreiche Parasitenträger aufweisen. Schwach dagegen sind die Ganoiden und Selachier vertreten.

Unter den Physostomen finden wir diejenigen Fische, die mit *Salmo salar* am meisten Parasiten gemein haben. So vor allem *Clupea harengus* mit 12, *Salmo trutta* und *Anguilla vulgaris* mit 14 Arten. *Gasterosteus aculeatus* aus der Klasse der Acanthopteren weist 12 Lachsparasiten auf. Die übrige Verteilung und Infektionsstärke in den einzelnen Familien ist aus den verschiedenen Wirtslisten im systematischen Teil und aus der obenstehenden Tabelle ersichtlich. Die Zahlen 1—4, 5—10, 11—20, 21—40 geben an, wie viele Lachsparasiten jeweilen beherbergt werden. Die Zahlen in den Kolonnen geben die Zahl der Fische an, die mit den genannten Mengen behaftet sein können. Zum Beispiel: 26 Selachier wurden mit 1—4 Lachsparasiten infiziert vorgefunden; oder: von den wandernden Physostomen sind 4 mit 1—4, 4 mit 5—10, 2 mit 11—20 und 1 mit 21—40 Lachsparasiten infiziert.

V. Zusammenstellung der Resultate.

1. Nach früheren Forschungen und eigenen Untersuchungen setzt sich die Parasitenliste von *Salmo salar* folgendermaßen zusammen: Tabelle XIII.

2. Über den Ursprung der Lachsparasiten (rein marine, marin-potamophile und rein potamophile Arten) orientiert Tabelle XIV.

3. Folgende Parasiten sind:

a) neu in *Salmo salar*: Tetrarhynchus erinaceus v. Ben.;

b) neu in Rheinlachs: *Lecithaster gibbosus* (Rud.), *Azygia tereticollis* (Rud.), *Crepidostomum farionis* (Müll.); *Scolex pleuronectis* Müll.;

c) neue Arten für die Wissenschaft (in Rheinlachs gefunden): *Tetrabothrium spec.* Heitz, *Echinorhynchus heteracanthis* Heitz.

4. Die Natur des Darmparasitenbestandes ändert sich mit dem Mediumwechsel. Stationär bleiben nur die in der Leibeshöhle und in kompakten Organen eingeschlossenen Schmarotzer. Je länger sich der Lachs im Flusse aufhält, desto mehr verarmt die Fauna der Darmschmarotzer an Zahl der Arten und Individuen. Die Darmparasitenfauna von *Salmo salar* wird zum Spiegelbild seines Aufenthaltortes.

5. Lachse, die vorwiegend im Meere leben, besitzen rein marine, marin-potamophile und zur Seltenheit auch potamophil-marine Parasitenformen. Rein potamophiler Parasitenbestand dagegen läßt auf ein reines Süßwasserleben schließen (Sebagoseelachs).

6. Der aufsteigende Lachs verliert seine marinen Parasiten. Der absteigende Lachs besitzt keine oder nur noch selten marine Formen.

TABELLE XIII.

Entoparasiten.

Plathelminthes.

Trematoden:

1. *Derogenes varicus* (Müll.).
2. *Brachyphallus crenatus* (Rud.).
3. *Hemiurus Lühei* (Odh.).
4. *Hemiurus appendiculatus* (Rud.).
5. *Distomum reflexum* Zschokke nec. Creplin.
6. *Distomum Mieschcri* Zschokke.
7. *Distomum spec.* Mc. Intosh.
8. *Sinistrophorus simplex* (Rud.).
9. *Lecithaster gibbosus* (Rud.).
10. *Azygia tereticollis* (Rud.).
11. *Crepidostomum farionis* (Müll.).

Cestoden:

12. *Abothrium crassum* (Bloch).
13. *Bothriocephalus osmeri* v. Linst.
14. *Bothriocephalus spec. I. larva* Zschokke.
15. *Bothriocephalus spec. II. larva* Zschokke.
16. *Bothriocephalus spec. III. larva* Zschokke.
17. *Bothriocephalenlarven* Zschokke.
18. *Bothriocephalus spec.* Hassall.
19. *Taenia spec. larva* Tosh.
20. *Tetrabothrium minimum* v. Linst.
21. *Tetrabothrium spec. larva* Tosh.
22. *Tetrabothrium spec. larva* Heitz.
23. *Triaenophorus nodulosus* (Pall.).
24. *Schistocephalus gasterostei* (Fabr.).
25. *Scolex pleuronectis* Müll.
26. *Coenomorphus grossus* (Rud.).
27. *Tetrarhynchus quadrirostris* (Gze.).
28. *Tetrarhynchus erinaceus* v. Ben.
29. *Tetrarhynchus paleaceus* Rud.
30. *Tetrarhynchus spec.* Mc. Int.
31. *Tetrarhynchus spec.* Zschokke.

Nemathelminthes:

Nematoden:

32. *Ascaris clavata* Rud.
33. *Ascaris adunca* Rud.
34. *Ascaris acuta* Müll.
35. *Ascaris angulata* Rud.
36. *Ascaris obtusocaudata* Zed.
37. *Ascaris aculeati* v. Linst.
38. *Ascaris capsularia* Rud.
39. *Ascaris communis* Dies.
40. *Ascaris spec.* Mc. Int.
41. *Ascaris spec.* Linton.
42. *Ascaris spec. I.* Zschokke.
43. *Ascaris spec. II.* Zschokke.
44. *Ascaris spec.* Heitz.
45. *Cucullanus elegans* Zed.

Acanthocephalen:

46. *Neorhynchus rutili* (Müll.).
47. *Neorhynchus agilis* (Rud.).
48. *Acanthocephalus lucii* (Müll.).
49. *Echinorhynchus gadi* (Müll.).
50. *Echinorhynchus truttae* Schrank
51. *Echinorhynchus salmonis* Müll.
52. *Echinorhynchus heteracanthis* Heitz.
53. *Echinorhynchus spec.* Schneid.
54. *Echinorhynchus spec.* Zschokke.
55. *Pomphorhynchus laevis* (Zoega).

Ectoparasiten.

Copepoden:

56. *Lepeophtheirus Strömii* Baird.
57. *Lernaeopoda salmonea* Lin.
58. *Lernaeopoda carpionis* Kraey.
59. *Argulus coregoni* Thorell.

Hirudineen:

60. *Piscicola geometra* Lin.
61. *Cystobranchus respirans* Trosch.

7. Je laichreifer der Meerlachs in das Süßwasser zum Laichen einzieht, desto mehr verringert sich der Bestand der Parasitenfauna an Arten wie an Individuen schon im Meer. Daraus können

TABELLE XIV.

Parasiten:	eigen:	in ? ⊙	in ? □	in ? ×	Total:
1. *Derogenes varicus.*		51	6	3	60
2. *Brachyphallus crenatus.*		17	4	—	21
3. *Hemiurus Lühei.*		8	1	—	9
4. *Hemiurus appendiculatus.*		+?	3?	?	?
5. *Distomum reflexum.*		1	1	—	2
6. *Distomum Miescheri.*	+	—	1	—	1
7. *Distomum spec.*	+	—	1	—	1
8. *Sinistrophorus simplex.*		7	1	—	8
9. *Lecithaster gibbosus.*		22	4	—	26
10. *Azygia tereticollis.*		—	2	10	12
11. *Crepidostomum farionis.*		—	3	5	8
12. *Abothriun crassum.*		—	8	20	28
13. *Bothriocephalus osmeri.*		—	2	—	2
14. *Bothriocephalus spec. I.*	+	—	1	—	1
15. *Bothriocephalus spec. II.*	+	—	1	—	1
16. *Bothriocephalus spec. III.*	+	—	1	—	1
17. *Bothriocephalenlarven.*	+	—	1	—	1
18. *Bothriocephalus spec.*	+	—	1	—	1
19. *Taenia spec.*	+	—	1	—	1
20. *Tetrabothrium minimum.*	+	—	1	—	1
21. *Tetrabothrium spec.*	+	—	1	—	1
22. *Tetrabothrium spec.*	+	—	1	—	1
23. *Triaenophorus nodulosus.*		2	3	29	34
24. *Schistocephalus gasterostei.*		2	1	3	6
25. *Scolex pleuronectis.*		üb. 150	5	4	?
26. *Coenomorphus grossus.*		24	3	—	27
27. *Tetrarhynchus quadrirostris*		11?	1	—	12?
28. *Tetrarhynchus erinaceus.*		22	2	1	25
29. *Tetrarhynchus paleaceus.*		42	1	—	43
30. *Tetrarhynchus spec.*	+	—	1	—	1
31. *Tetrarhynchus spec.*	+	—	1	—	1
32. *Ascaris clavata.*		26	2	—	28
33. *Ascaris adunca.*		21	6	—	27
34. *Ascaris acuta.*		4	1		5
35. *Ascaris angulata.*		4	1	—	5
36. *Ascaris obtusocaudata.*		—	3	3	6
37. *Ascaris aculati.*		—	1	1	2
38. *Ascaris capsularia.*		92	9	3	104
39. *Ascaris communis.*		15	1	—	16
40. *Ascaris spec.*	+	—	1	—	1
41. *Ascaris spec.*	+	—	1	—	1
42. *Ascaris spec. I.*	+	—	1	—	1

TABELLE XIV.

Parasiten:	eigen:	in ? ⊙	in ? □	in ? ×	Total:
43. *Ascaris spec. II.*	+	—	1	—	1
44. *Ascaris spec.*	+	—	1	—	1
45. *Cucullanus elegans.*		1	5	18	24
46. *Neorhynchus rutili.*		—	3	29	32
47. *Neorhynchus agilis.*		8	2	—	10
48. *Acanthocephalus lucii.*		14	4	28	46
49. *Echinorhynchus gadi.*		51	5	6	70
50. *Echinorhynchus truttae.*		1	2	2	5
51. *Echinorhynchus salmonis.*		5	4	10	19
52. *Echinorhynchus heteracanthis.*	+	—	1	—	1
53. *Echinorhynchus spec.*	+	—	1	—	1
54. *Echinorhynchus spec.*		+?	+?	—	?
55. *Pomphorhynchus laevis.*		17	8	45	70
56. *Lepeophtheirus Strömii.*		—	+	+	?
57. *Lernaeopoda salmonea.*		+	+	—	?
58. *Lernaeopoda carpionis.*		+	+	—	?
59. *Argulus coregoni.*		—	+	+	?
60. *Piscicola geometra.*		—	+	+	?
61. *Cystobranchus respirans.*		—	+	+	?

Rein marine Formen:	18
marin-potamophile Formen:	6
potamophil-marine Formen:	7
Rein potamophile Formen	10
dem Lachs eigene Formen (marin?)	20
Total	61

wir schließen, daß das Fasten nicht mit dem Mediumwechsel sondern mit dem Geschlechtsleben in engem Zusammenhang steht.

Daß der abgelaichte, dem Meere zustrebende Lachs dann und wann rein potamophile Parasiten beherbergt, läßt die Deutung zu, daß der Fisch sich, wenn auch spärlich, im Süßwasser ernähre. Daraus sehen wir aber wieder, daß die Ernährung, resp. das Fasten nicht vom Mediumwechsel abhängig ist.

Die Hungerperiode ist von der Dauer der Geschlechtsperiode abhängig: beide zusammen fallen mit dem Süßwasseraufenthalt mehr oder weniger zusammen, wie aus dem Bestand der Parasiten-

fauna, aus dem Sinken desselben an Arten und Individuenzahl und aus seiner faunistischen Zusammensetzung ersichtlich ist.

Eine zeitliche Verschiebung des Eintrittes der Geschlechtsperiode und des Beginnes des Süßwasseraufenthaltes und verschiedene Dauer beider macht sich auch in einer Änderung der Parasitenfauna geltend.

8. Die faunistische Zusammensetzung der Parasitenfauna von *Salmo salar* im Süßwasser gegenüber derjenigen des Lachses im Meer läßt den allgemeinen Schluß zu, daß der Lachs wenigstens während des Aufsteigens und während des Laichens im Süßwasser faste.

Auch vom physiologischen Standpunkt aus ergibt sich das gleiche Resultat.

9. Das bezieht sich vor allem auf den Rhein-, Elbe-, Weser- und Loirelachs. Die parasitologischen Funde beim Tweed-Tay- und Ostseelachs lassen dagegen eine doppelte Deutung zu: entweder Fasten im Fluß (wie im Rhein, in der Elbe, in der Weser und in der Loire), oder zeitweise Ernährung im Süßwasser.

10. Auch für *Anguilla vulgaris*, *Alosa vulgaris*, sowie einige andere Wanderfische gilt der Satz: der Parasitenbestand in den verschiedenen Medien ist ein Produkt der Ernährungsweise.

11. Eine Verschleppung von Parasiten durch die Wanderfische in andere Medien findet statt, führt aber an vom ursprünglichen Medium weit abgelegenen Orten nur in den seltensten Fällen und dann nur vorübergehend zu einer Einbürgerung.

An der Mediumgrenze, im Brackwasser, können wir dagegen einen regen gegenseitigen Austausch und eine dauernde Einbürgerung rein mariner und rein potamophiler Parasiten konstatieren. Die tiergeographische Grenze wird dadurch stark verwischt.

12. Für ernährungsbiologische sowie tiergeographische Erörterungen haben parasitologisch-faunistische Befunde einen großen Wert.

Die Parasiten sind deutliche Wegweiser für die Erkennung des Lebenslaufes eines Tieres. An ihnen kann jederzeit erkannt werden, wovon sich das Tier ernährt, wo es sich aufhält, ob es Nahrungsmangel leidet oder ob es im Überfluß lebt.

VI. Literaturverzeichnis.

1. Aldrovandi, U. De animalibus insectis. Libri VII. Frankfurt, 1623.
2. Andres, A. Über den weiblichen Geschlechtsapparat des Echinorhynchus gigas (Rud.). Morph. Jahrb., Bd. 4. 1878.
3. Baird, W. Catalogue of Entozoa. London, 1853.
4. Barfurth, D. Über Nahrung und Lebensweise der Salmen, Forellen und Maifische. Arch. f. Naturgesch., Bd. 41, 1875.
5. Barton, A. A contribution to the anatomy of the digestiv tract in Salmo salar. Jour. Anat. Phys., Bd. 34, 35. 1900/1901.
6. — Salmo salar, the digestiv tract in kelts. Jour. Anat. Phys., Bd. 36. 1902.
7. Batsch, J. G. Naturgeschichte der Bandwurmgattungen. Halle, 1786.
8. Bellingham, O. Catalogue of the indigenous to Ireland. Ann. Mag. Nat. Hist., London, Vol. 13/14. 1844/45.
9. van Beneden, J. P. Recherches sur la faune littorale de Belgique. Les vers Cestoides. Mém. l'Acad. Roy. Belg., Bd. 25, 1850.
10. Bloch, M. E. Beiträge zur Naturgeschichte der Würmer, welche in anderen Tieren leben. Beschäft. Berl. Ges. nat. Freunde. Bd. 4, 1779.
11. de Bomare, Val. Dictionnaire raisonné universel d'histoire naturelle. Edit. 4. 1780.
12. Braun, M. Vermes. Abt. I a. Trematodes; Abt. I b. Cestodes; Abt. IIa. Nematodes. Ex.: Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreiches. Leipzig, 1894—1915.
13. — Über den Zwischenwirt des breiten Bandwurmes (Bothriocephalus latus, Brems.), eine Entgegnung auf die Schrift des Medizinalrates Dr. F. Küchenmeister. 1886.
14. Brown, A. Do Salmon feed in Fresh-water? Zool. Anz., Bd. 21, 1898.
15. Creplin, F. C. H. Eingeweidewürmer. Ex.: Ersch und Gruber: Allg. Encyclop. d. Wissenschaft und Künste. I. Sect., Bd. 32, 1839.
16. — Nachtrag zu Gurlt's Verzeichnis der Tiere, bei welchen Entozoen gefunden wurden. Arch. Naturgesch., Bd. 7. 1848.
17. Dewitz, F. Die Lebensfähigkeit von Nematoden außerhalb des Darmes. Zool. Anz. Bd. 22, 1899.
18. Diesing, C. M. Systema Helminthum. Vol. I und II. Wien 1850/51.
19. Drummond, J. L. Notices of Irish Entozoa. Mag. Nat. Hist. London. Vol. 2. 1838.
20. Dujardin, M. F. Histoire naturelle des Helminthes. Paris 1845.
21. Fehlmann, W. Ein Beitrag zur Erkennung und Bekämpfung von Pomphorhynchus laevis. Schweiz. Fischereiztg. 1912.
22. Fischereizeitung, allgemeine deutsche. München. Jahrg. 1890—1910.
23. — schweizerische. Jahrg. 1897—1915.
24. Fritsch, A. Der Elbelachs. Eine biologisch-anatomische Studie. Prag. 1894.

25. Giard, M. A. 1. Fragments biologiques; sur la présence en France du Schistocephale. Bull. scient. du Dép. Nord. Ann. 7, 1885.
26. — 2. Sur quelques particularités éthologiques de la truite de mer. 1889.
27. — 3. Quelques remarques sur la truite de mer. Compt. rend. scéanc. Soc. Biol., 1892.
28. Giebel, C. Die im zoologischen Museum der Universität Halle aufgestellten Eingeweidewürmer. Zeitschr. gesammt. Natwiss., Bd. 28, 1866.
29. Goeze, J. A. E. Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer tierischer Körper. Blankenburg. 1782, 1787.
30. Grassi und Ferrara. Zur Bothriocephalusfrage. Zentrbl. Bakt. Parasitk. 1887.
31. Gulland, C. 1. The minute structure of the digestiv tract of the salmon. Auszg. von Ziegler: Zoolog. Zentrbl., Jahrg. 5, 1898.
32. — 2. The anatomy of the digestiv tract in the salmon. Jour. Anat. Phys. Vol. 35., 1901.
33. Hamann, O. 1. Die kleineren Süßwasserfische als Haupt- und Zwischenwirte von Echinorhynchus proteus. Centrbl. Bact. Parasitk. Bd. 10. 1891.
34. — 2. Die Nemathelminthen, I. Heft: Monographie der Acanthocephalen. Jen. Zeitschr. Naturwiss., Bd. 25, 1891.
35. Hausmann, L. Über Trematoden der Süßwasserfische. Rev. suisse Zool., Bd. 5, 1897.
36. Von Hering, Ed. Übersicht der Eingeweidewürmer und Hautparasiten. Jahreshefte Ver. vaterländ. Naturk., Württemberg. 1872.
37. Hermann, J. Helminthologische Bemerkungen. Der Naturforscher Bd. 12. 1782.
38. Hoek, P. P. C. 1. Statistische und biologische Untersuchungen an in den Niederlanden gefangenen Lachsen. Mittlg. deutsch. Fischereiv. 1895.
39. — 2. Über die Orte, an welchen Lachs und Hering sich ernähren. Medeel. over Fischery. 1899.
40. — 3. Neuere Lachs- und Maifischstudien. Tijdschr. Niederl. Deerk. Ver., 1899.
41. — 4. Der Lachs im oberen Moselgebiet. Zeitschr. Fischerei. 1901.
42. Hofer, Br. Handbuch der Fischkrankheiten. München 1904.
43. Knox, W. On the food of certain gregarious Fishes. Ann. Nat. Hist. London. Vol. 16.
44. Koehler, R. Recherches sur la structure et le developpement des cystes de l'Echinorhynchus angustatus et de l'Echinorhynchus proteus. Compt. rend. Acad. Paris. Vol. 4. 1887.
45. Küchenmeister, F. Die Finne des Bothriocephalus latus und seine Übertragung auf den Menschen. Leipzig, 1888.
46. Leidy, J. Researches on Helminthology and Parasitology. Smithsonian Miscell. Collect., Part. of Vol. 46, 1904.
47. Levinsen, G. M. Bidrag till Kundskab om Grönlands Trematode fauna. K. D. Vidensk. Selsk. Forhdl. 1881.
49. Linné, C. Systema naturae. Ed. XII. Bearb. v. L. Müller. 1767.
50. Von Linstow, O. 1. Compendium der Helminthologie. Hannover, 1878.
— 2. — Nachtrag dazu. Literatur der Jahre 1878—1889. Hannover, 1890.
51. — 3. Helminthologisches. Arch. Naturgesch., 50. Jahrg. 1884.

52. — 4. Helminthologische Untersuchungen. Zool. Jahrb. System. Bd. 3, 1888.
53. — 5. Entozoa des zoologischen Museums der Wissenschaften zu St. Petersburg. I. Bull. Acad. Imp. Sc. St. Petersbourg. Bd. 15, 1901.
54. — 6. Parasitische Nematoden. Ex.: Brauer: Die Süßwasserfauna Deutschlands. Heft 15, 1909.
55. Linton, E. 1. Notes on Entozoa of Marine Fishes of New England. Ann. Rep. Commiss. Fish and Fisheries. Part. III. 1891 (1888).
56. — 2. Parasites of Fishes of the Woods-Hole Region. U. S. Fish Commiss. Bull. for 1899, Juni 1901.
57. Lönnberg, E. 1. Bidrag till kännedomen om i Sverige förekommande Cestoder. Bih. K. Svensk. Vet. Handl. Acad., Bd. 4, 1889.
58. — 2. Ichthyologische Notizen. II. Bih. K. Svensk. Vet. Handl. Acad., Bd. 18. 1893.
59. Lühe, M. 1. Untersuchungen über die Bothriocephaliden mit marginalen Genitalöffnungen. Ztschr. wissensch. Zool., Bd. 68. 1900.
60. — 2. Über Hemiuriden. Zool. Anz., Bd. 24, 1901.
61. — 3. Parasitische Plattwürmer. I. Trematodes. In: Brauer: Süßwasserfauna Deutschlands. Heft 17, 1909.
62. — 4. — II. Cestodes. — Heft 18. 1910.
63. — 5. Acanthocephalen. In Brauer: Süßwasserfauna Deutschlands, Heft 16, 1911.
64. Mc. Intosh, W. C. Notes on the food and parasites of the Salmo salar of the Tay. Jour. Linn. Soc. London. Vol. 7, 1863.
65. Mc. Murrich, L. The Life History of the Pacific Salmon. Trans. Canad. Inst. Vol. 9. 1909.
66. Miescher, F. Statistische und biologische Beiträge zur Kenntnis vom Leben des Rheinlachses. In: die histochem. und physiol. Arbeiten von F. Miescher (herausgegeb. von seinen Freunden). 1897.
67. Milne, A. Pacific Salmon. Proc. Zool. Soc. London. 1913.
68. Molin, R. Prodromus faunae helminthologicae venetae. Denkschr. K. Akad. Wiss., math.-naturw. Klasse. Bd. 19, 1861.
69. Moniez,R. 1. Note préliminaire sur les Bothriocephaliens et sur un nouveau du groupe des Cestodes, les Leuckartia. Bull. scient. dép. Nord. 2. ann., 1879.
70. — 2. Mémoire sur les Cestodes. I. Trav. l'Inst. zool. Lille, T. 3, 1881.
71. Monticelli, F. S. Contribuzioni allo studio della fauna elmintologica del golfo di Napoli. I. Ricerche sullo Scolex polymorphus (Rud.). Mitt. Zool. Stat. Neapel, Bd. 8. 1888.
72. Mühling, P. Die Helminthenfauna der Wirbeltiere Ostpreußens. Arch. Naturgesch. Bd. 1, 64. Jahrg., 1898.
73. Müller, O. F. 1. Zoologica Danica prodromus. 1776.
74. — 2. Zoologica Danica. Vol. 1—4. 1788—1806.
75. Nordquist, O. Laxens upptigande i Finnlands och Sveriges elfvar. Fennia, Bd. 22, 1906.
76. Odhner, Th. 1. Zum natürlichen System der digenen Trematoden. Zoolog. Anz., Bd. 38, 1911.
77. — 2. Die Trematoden des arktischen Gebietes. Fauna artica. Bd. 4, 1905.
78. Olsson, P. 1. Entozoa jakttagna hos skandinaviska hafsfiskar. Lund's Univ. Arskrift. Bd. 3/4, 1866/67.

79. — 2. Bidrag till Scandinaviens Helminthfauna, I und II. Kgl. Svenska Vetensk. Acad. Handl. Bd. 14, 1876, Bd. 25, 1893.
80. Ortmann, A. Grundzüge der marinen Tiergeographie. Jena 1896.
81. Owen, R. Lectures on Comp. Anat. Fishes.
82. Pallas, P. S. Bemerkungen über die Bandwürmer in Menschen und Tieren. Neue nord. Beitr. I. Bd., Petersburg. 1781.
83. Paton und Archer, Neue Untersuchungen zur Naturgeschichte des Lachses. Ref. von Hoek: Allgem. deutsche Fischereiztg. 23. Jahrg. 1898.
84. Prenant, A. Recherches sur les vers parasites des Poissons. Bull. soc. sciences Nancy, T. 7. 1885.
86. Reber, B. Felix Hemmerlin von Zürich. 1846.
85. Riggenbach, E. Bemerkungen über das Genus Bothriotaenia Railliet. Centrbl. Bact. Parasitk. Bd. 20. 1896.
87. Rudolphi, C. A. 1. Entozoorum sive vermium intestinalium. Vol. I, 1809, Vol. II a, IIb, 1810.
88. — 2. Entozoorum synopsis. Berolini, 1819.
89. Schneider, A. Monographie der Nematoden. 1866.
90. Schneider, G. 1. Über die in den Fischen des finnischen Meerbusens vorkommenden Entoparasiten. Ichthyologische Beiträge III. Act. Soc. Fauna Flora Fennica, Bd. 23, 1902.
91. — 2. Beiträge zur Kenntnis der Helminthenfauna des finnischen Meerbusens. Act. Soc. Fauna Flora Fennica, Bd. 26, 1903.
92. Seligo, P. Der Weichsellachs.
93. Von Siebold, C. E. Die Süßwasserfische von Mitteleuropa. Leipzig 1863.
94. Spöring, H. D. Bericht von einer Frau, bei der ein Stück Bandwurm durch ein Geschwür im Unterleib gegangen ist. Der Kgl. schwed. Akad. Wiss. Abhdl. aus der Naturlehre auf das Jahr 1746 (1747). Bd. 9, 1753.
95. Stafford, J. Trematodes from Canadian fishes. Zool. Anz., Bd. 27/28, 1904/05.
96. Stiles and Hassall. Index-Catalogue of Medical and Veterinary Zoology. Authors. 1902—1912.
97. — Ind. Cat. Med. Vet. Zool. Subjects: Trematode and Trematode Desease, 1908. Cestoda and Cestodaria, 1912.
98. Stossich, M. Osservazioni elmintologiche. Soc. Hist. Nat. Croatica. 1892.
99. Tosh, J. On the internal parasites of the Tweed Salmon. Ann. Mag. Nat. Hist. London, Bd. 16, 1905.
100. Vaullegeard, A. Recherches sur les Tetrarhynques. Thèse présentée à la Faculté des Sciences de Paris. 1899.
101. Villot, A. Sur l'état larvaire et l'hôte intermédiaire de l'Echinorhynchus clavaeceps (Zed.). Zool. Anz., Bd. 8, 1885.
102. Ward, H. B. 1. The influence of Libernation and Migration on animal parasites. 1907.
103. — 2. Internal parasites of the Sebago Salmon. Bull. of the Bur. of fisheries. Vol. 28, 1908.
104. — 3. Some points in the migration of Pacific Salmon as shown by its parasites. 1908.
105. Weber, M. Über die Nahrung der Alosa vulgaris und die Spermatophore von Temora volvox. Arch. Naturgesch. Bd. 42, 1876.
106. Wedl, R. Helminthologische Notizen. Sitzber. K. Akad. Wien. math.-naturw. Klasse. Bd. 16, 1855.

107. Willoughby, Ichthyologia, sive de Historia piscium. 1686.
108. Zschokke, Fr. 1. Recherches sur l'organisation et la distribution zoologique des Vers parasites des Poissons d'eau douce. Arch. Biol. Bd. 5, 1884.
109. — 2. Helminthologische Bemerkungen. Mitt. zool. Stat. Neapel. Bd. 7, 1886.
110. — 3. Erster Beitrag zur Parasitenfauna von Trutta salar. Verhdlg. naturforsch. Ges. Basel, Bd. 8, 1889.
111. — 4. Über Bothriocephalidenlarven in Trutta salar. Centrbl. Bact. Parasitk., Bd. 7, 1890.
112. — 5. Die Parasitenfauna von Trutta salar. Centrbl. Bact. Parasitk., Bd. 10, 1891.
113. — 6. Zur Lebensgeschichte des Echinorhynchus proteus (Westr.). Verhdlg. naturforsch. Ges. Basel, Bd. 10, 1892.
114. — 7. Zur Faunistik der parasitischen Würmer von Süßwasserfischen. Centrbl. Bact. Parasitk., Bd. 19, 1896.
115. — 8. Marine Schmarotzer in Süßwasserfischen. Verhdlg. naturforsch. Ges. Basel, Bd. 16. 1904.
116. Zschokke, Fr. und Heitz, A. Entoparasiten aus Salmoniden von Kamtschatka. Rev. Suisse de Zool., Vol. 22, 1914.

Erklärung der Tafelfiguren.

as = Apikaler Saugnapf.
ak = Ausstülpungskanal.
b = Bothridien.
blds = Blindsäcke der Darmschenkel
bs = Bauchsaugnapf.
dc = Ductus ejaculatorius.
dh = Ductus hermaphroditus.
ds = Darmschenkel.
eb = Exkretionsblase.
ep = Exkretionsporus.
est = Exkretionsstämme.
fk = Füllkörper (Drüsenzellen).
ga = Genitalatrium.
gl = Glocke.
glt = Glockentaschen
gp = Genitalporus.
glgr = Glockengrund.
h = Hoden.
ha = Hals.
hk = Hinterkörper.
ls = Ligamentum suspensorium.
le = Lemnisken.
ms = Mundsaugnapf.
oe = Ösophag.
ov = Ovarium.
ovd = Ovidukt.
ph = Pharynx.
pp = Pars prostatica.
r = Rüssel.
ro = Rostellum.
rr = Retractor receptaculi.
rs = Receptaculum seminis.
rsch = Rüsselscheide.
rt = Retinaculum.
sb = Samenblase.
sphv = Sphinkteren der Vagina.
ut = Uterus.
v = Vulva.
vag = Vagina.
vk = Vorderkörper.
zgl = Zellen der Glocke.

Fig. 1. *Distomum Miescheri* Zschokke, ♀.
Fig. 2. *Echinorhynchus heteracanthis nov. spec.*, ♀.
Fig. 3. *Echinorhynchus heteracanthis nov. spec.* ♀. Weiblicher Genitalapparat a Glocke; b Uterus und Vagina.
Fig. 4. *Echinorhynchus heteracanthis nov. spec.* ♀. Rüssel.
Fig. 5. *Tetrabothrium nov. spec.*
Fig. 6. Coenomorphus grossus (Rud.). a nach Heitz (1915); b nach Tosh (1905); c nach Fritsch (1894). Natürl. Größe.

Vita.

Am 25. Dezember 1888 wurde ich, Friedrich August Heitz, in Basel geboren als jüngster Sohn des Friedrich Heitz, Primarlehrer in Basel, und der Marie geb. Schäublin †. Ich besuchte die Primarschule, das Untere Gymnasium und die Obere Realschule meiner Vaterstadt. An letzterer Anstalt erwarb ich mir im Herbst 1908 das Reifezeugnis. Im Frühjahr 1910 bestand ich die Prüfung für den Unterricht an den Primarschulen und im Frühjahr 1912 diejenige für den Unterricht an der mittleren Schulstufe in Zoologie, Botanik, Mineralogie, Geologie, Geographie und Pädagogik. Vom Frühjahr 1913 bis Frühjahr 1915 erteilte ich Unterricht an der Unteren Realschule in Basel. Neben diesen rein pädagogischen Studien besuchte ich an der Universität in Basel von 1908/09—1915/16 hauptsächlich naturwissenschaftliche Vorlesungen und Practica, vor allem solche zoologischer Natur.

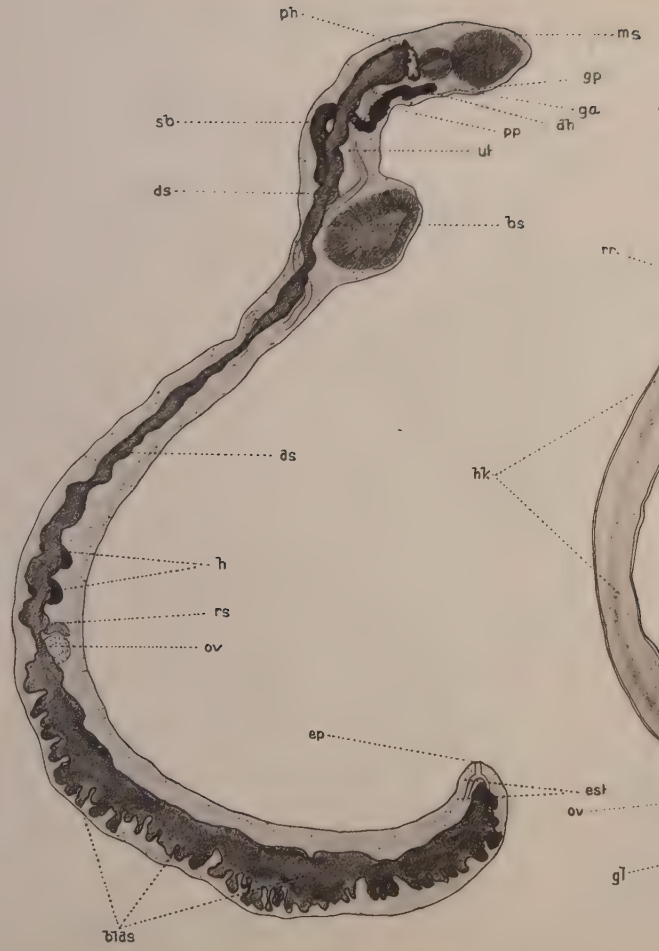
An dieser Stelle sei mir gestattet den Herren, Professoren und Privatdozenten A. Burckhardt, A. Buxtorf, Fr. Fichter, A. Fischer †, R. Flatt, H. Griesbach, A. Hagenbach, C. von Janicki, J. Kollmann, H. Preiswerk, H. Rupe, C. Schmidt, G. Senn, P. Steinmann und Fr. Zschokke für alles meine wissenschaftliche Ausbildung Fördernde meinen herzlichen Dank auszusprechen.

Die vorliegende Arbeit wurde Ende Sommersemester 1912 begonnen und entstand in der Zoologischen Anstalt der Universität Basel unter der Leitung meines hochverehrten Lehrers Prof. Dr. Fr. Zschokke.

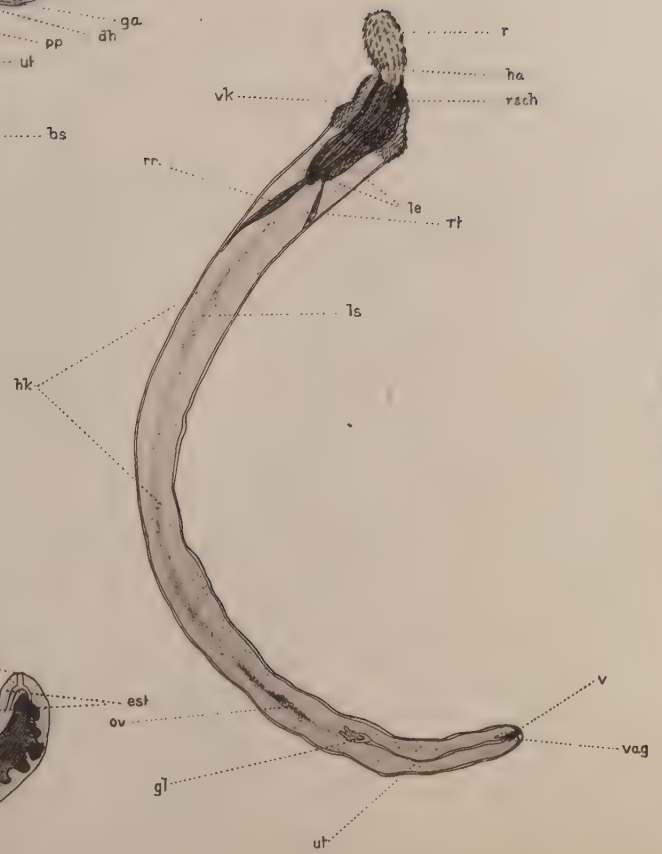
Am 28. [illegible] ich, Friedrich August Heinz,
[illegible]
lehre in Basel, verheiratet [illegible] Schwalbin [illegible] und
[illegible]
meiner Vaterstadt. [illegible] mir im
Herbst [illegible] [illegible] [illegible] 1910 bestand ich
die Prüfung [illegible] und im
[illegible]
Studienjahre in Marburg, [illegible] Theologie, Philosophie
und Pädagogik. [illegible] bis Ostern 1913 ordentliches
Mitglied des [illegible] Ich hörte
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
Namen.

Ihr [illegible] verehrten [illegible] Herren, Professoren
und Privatdozenten [illegible] A. Buxtorf, P. Fichter,
A. [illegible] [illegible] C. [illegible] Jaroslaw,
J. [illegible] [illegible] [illegible] Stein,
P. [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible]
[illegible]

[illegible] 1913.
[illegible] Zeugnis der Reife [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] Prof.
Dr. [illegible]

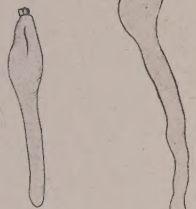

ph
ms
gp
ga
sb
dh
pp
ut
ds
bs
ds
h
rs
ov
ep
est
bids

1

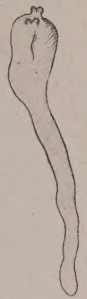

r
ha
vk
rsch
rr
le
rt
ls
hk
v
ov
vag
gl
ut

2

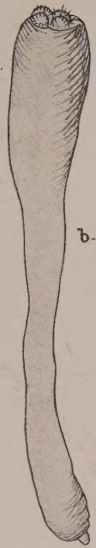
4



a

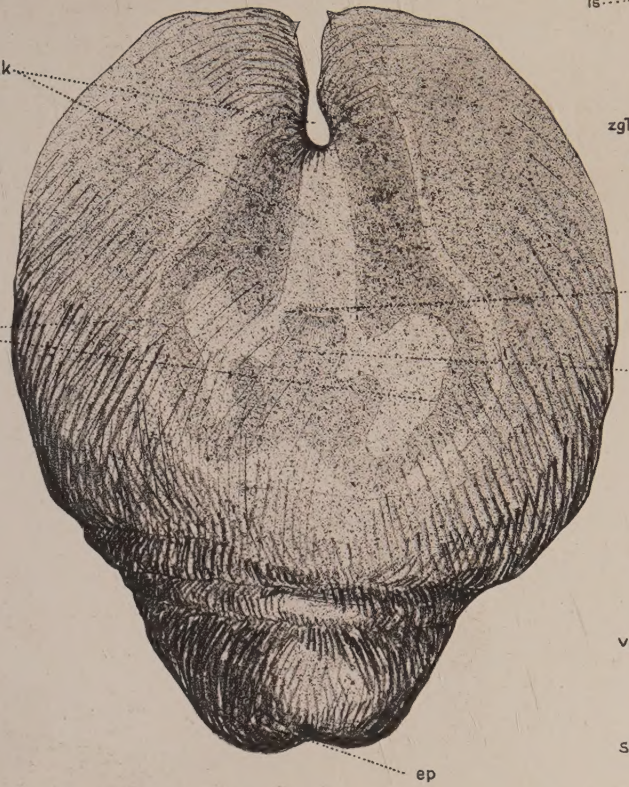


b

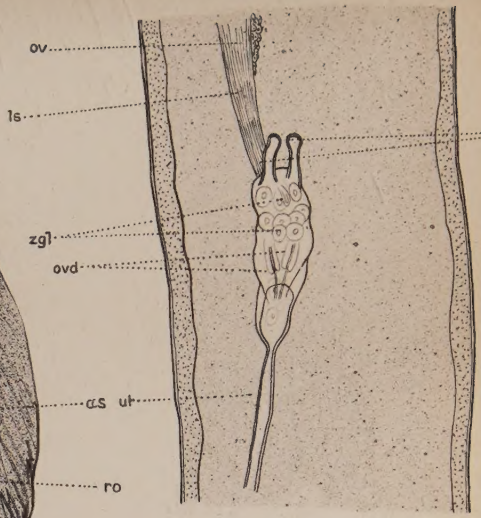


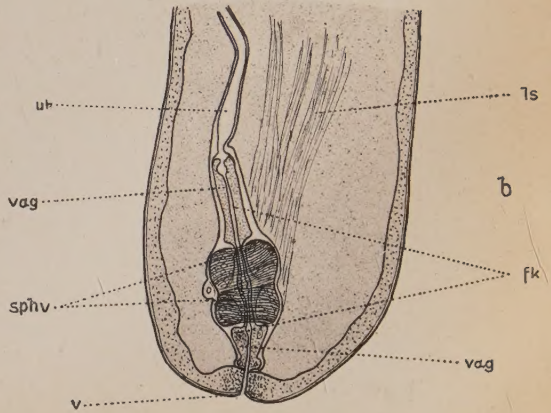
c

6



5





3